SERWIS ELEKTRONIKI

RTV, CD, VCR SAT, DAT ...

ISSN-1425-4395 12/97(22) CENA 6 zł

- Instalacje antenowe
- Naprawiamy z firmą KÖNIG
- Akustyczny tester pilotów
- Urządzenie do badania transformatorów WN
- Koncepcja budowy nowoczesnego radia samochodowego



PORADY, SCHEMATY, APLIKACJE, DANE TECHNICZNE...

SERWIS ELEKTRONIKI

12/97 Grudzień '97 NR22

Od Redakcji

Z pewnym zadowoleniem i odrobiną dumy możemy powiedzieć, że zrealizowaliśmy większość założeń, które postawiliśmy sobie wydając pierwszy numer „Serwisu Elektroniki". Pewien niedosyt wynika z tego, że nie udało się nam niestety rozwinąć wszystkich tematów, tak jakbyśmy sobie tego życzyli. Dotyczy to głównie techniki satelitarnej i odtwarzaczy CD.

Krytykę, jeżeli tylko była konstruktywna, przyjmowaliśmy ze zrozumieniem. Wszystkie problemy, uwagi i propozycje nowych tematów nadsyłane w listach do redakcji są wnikliwie analizowane, a wnioski wdrażane w życie. Wiele zagadnień zostało omówionych tylko dlatego, że takie zapotrzebowanie zgłosili nasi Czytelnicy. Nie na każdy list byliśmy w stanie odpowiedzieć indywidualnie. Czasami odpowiadamy po pewnym czasie potrzebnym na zebranie materiałów, ale w każdym przypadku nasze intencje są jasne - chcemy służyć pomocą jak najszerszej rzeszy naszych Czytelników.

Ugruntowała się pozycja działu „Porady serwisowe". Opinie dotyczące porad serwisowych są różne. Przeważa jednak zdanie, że są to informacje potrzebne i dlatego będziemy tę formę kontynuować. W przyszłym roku rozszerzymy dział porad serwisowych o tematy związane z magnetowidami i sprzętem satelitarnym.

Od pewnego czasu pojawiają się na łamach czasopisma teksty sponsorowane. W odróżnieniu od typowej reklamy, redakcja ma głos decydujący odnośnie zamieszczenia bądź odrzucenia proponowanego tekstu. Staramy się być bardzo obiektywni i nie będziemy promować jednych kosztem drugich. Jedyną dopuszczalną formą walki o pozycję firmy jest „zdrowa konkurencja".

Wszystkim naszym Czytelnikom i Sympatykom składamy życzenia wszelkiej pomyślności - wszak Święta Bożego Narodzenia już blisko. Przy okazji informujemy, że warunki prenumeraty można znaleźć na stronie 53 - może warto zrobić komuś taki praktyczny prezent.

W następnych numerach, między innymi:

- Cyfrowe potencjometry z pamięcią nieulotną firmy XICOR
- Pilot uniwersalny RC Univers 1

Na okładce:

Wieża RADMOR 5502B produkcji ZR RADMOR w Gdyni

Spis treści

Wkładka - schemat ideowy:
SHARP DV-5460SC, DV-5461SC, DV-5462SC
ROYAL TV-5135

Wydawca:
Wiesław Haligowski

Adres:
80-423 Gdańsk
ul. B. Chrobrego 25/5
tel./fax (058) 344-32-57

Adres do korespondencji:
SERWIS ELEKTRONIKI
80-411 Gdańsk 11
tel./fax (058) 344-32-57

Redagują:
Grzegorz Szóstakowski (red. naczelny), Ireneusz Lula, Lucjan Jednac, Marek Wybieralski, Bronisław Lewandowski, Bogusław Grubski, Elżbieta Dobrzyńska (sekretarz redakcji).

Wyciągi barwne:
Printing Partners Poland - Gdańsk

Druk:
Drukarnia NAZAREX
ul. Nowowiejskiego 33, 83-000 Pruszcz Gdański, tel. 683-11-22.

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Adresy punktów sprzedaży SERWISU ELEKTRONIKI zamieszczone są na stronie 55.

Rozgryzamy... zasilacze (cz. 7)
Trochę o magnetowidach

M. Krzykowski A. Lisowski

Artykuł ten jest odpowiedzią na problemy zgłaszane do redakcji przez Was, Szanowni Czytelnicy. W pismach typu Serwis Elektroniki obowiązuje bardzo prosta zasada: czytelnicy otrzymują tym więcej tego, czego potrzebują, im bardziej są aktywni w kontaktach z Redakcją. Dzieląc się problemami i potrzebami, kształtujecie profil pisma, a wraz z nim zawartość tego cyklu artykułów. Dziękując za otrzymaną korespondencję prosimy o więcej.

Przedmiotem artykułu są zasilacze 3 magnetowidów VHS:
- SANYO VHR-3100EE
- AKAI VS-23EDI *(w następnym numerze)*
- GRUNDIG VS-540 *(w następnym numerze)*

przedstawiające kolejno rosnący stopień komplikacji konstrukcji i problemów serwisowych.

Przed rozpoczęciem omawiania poszczególnych odmian konstrukcyjnych celowe wydaje się przypomnienie wspólnych cech nieomal wszystkich zasilaczy magnetowidowych. Cechy owe to:
- przystosowanie do pracy ciągłej bez dozoru użytkownika. Wyłącznik sieciowy, taki „prawdziwy", występował w magnetowidach z lat siedemdziesiątych. Właściwość ta wymaga szczególnej czujności „przeciwpożarowej" serwisanta.
- izolacja galwaniczna magnetowidu od sieci zasilającej. Właściwość ta zmusza do szczególnej uwagi, mającej zapewnić bezpieczeństwo użytkownika. Problem dotyczy zwłaszcza napraw zasilaczy „po piorunie" lub podobnych temu „szczęśliwych zdarzeniach".
- wielość napięć wyjściowych tak dodatnich, jak i ujemnych oraz dodatkowo trochę napięć zmiennych. Część zasilania jest wyłączona w trybie *STANDBY* wyłącznikami umieszczonymi bądź bezpośrednio w samym zasilaczu, bądź rozproszonymi w innych blokach funkcjonalnych magnetowidu. W nowych konstrukcjach część wyłączników umieszczona jest w układach scalonych, wyposażanych w funkcje *SLEEP, STANDBY, IDLE.*

Typowy zestaw napięć wyjściowych zasilacza magnetowidu VHS to:
- +5V ÷ +6V, zasilające układy timera, kontrolera magnetowidu, toru sygnałowego.
- +5V ÷ +12V, zasilające tor w.cz./p.cz., modulator
- +30V ÷ +33V, zasilające układy strojenia tunera
- +12V ÷ +18V - niektóre z nich niestabilizowane, zasilające sterowniki (*DRIVER*-y) silników magnetowidu.
- -30V, zasilające sterownik niskonapięciowego wyświetlacza fluorescencyjnego, a w starszych modelach również pamięć EEPROM (w trybie zapisu do pamięci).
- 3.3V~ ÷ 5V~ „dwukońcówkowe", często zmienne i niestabilizowane, do zasilania żarzenia wyświetlacza.

Źródło napięcia żarzenia bywa częstym powodem nieporozumień. Podawane dla tego źródła napięcie jest ***napięciem pomiędzy zaciskami źródła****, natomiast napięcie względem masy wynika z powiązania tego źródła ze źródłem napięcia zasilania sterownika wyświetlacza.*

ZASILACZ MAGNETOWIDU SANYO VHR-3100EE (Rys.1)

Zasilacz ten to „klasyka gatunku" z połowy lat osiemdziesiątych. Zrealizowany jest na podstawie następującej koncepcji:
- do separacji galwanicznej od sieci zasilającej oraz do dopasowania napięć użyty jest klasyczny transformator sieciowy.
- wstępną stabilizację napięć zasilających uzyskuje się za pomocą stabilizatora impulsowego, znacznie zmniejszającego ilość wydzielanego w procesie stabilizacji ciepła.
- do stabilizacji dokładnej oraz zasilań małej mocy stosuje się stabilizatory analogowe.
- żarzenie wyświetlacza uzyskuje się przez bezpośrednie zasilanie ze specjalnego oddzielnego uzwojenia transformatora sieciowego.

Ta niezbyt nowoczesna na dzisiejsze czasy konstrukcja chwalona jest przez użytkowników (nie psuje się), z tego samego też powodu nie jest zbyt lubiana przez serwisy. Na szczęście, sytuację poprawiają wyciągające się z czasem paski napędowe oraz zdarzające się awarie serva, ale są to tematy wykraczające poza zakres artykułu.

Zasilacz „w działaniu"

Większość pobieranej przez magnetowid energii uzyskiwana jest z uzwojenia 11-12. Na wyjściu prostownika D5001/2/3/4, C5001 uzyskuje się napięcie około +37V. Jest ono napięciem wejściowym stabilizatora impulsowego zawartego w układzie IC5001 (nóżki 6 ÷ 15). Stabilizator ten pracuje w konfiguracji STSI - tranzystor i dioda kluczująca zawarte są w IC5001. Zewnętrznymi elementami stabilizatora są: dławik L5001 i kondensator C5008. Częstotliwość pracy (około 54kHz) wyznaczana jest wewnętrznym generatorem układu IC5001. Napięcie wyjściowe doprowadzone jest do nóżki 6, czyli wejścia układu regulacyjnego stabilizatora pracującego jako układ P.W.M. (*Pulse Width Modulation*) - z modulacją szerokości impulsu. Wzrost napięcia wyjściowego, a zatem i napięcia wejściowego układu P.W.M., powoduje zmniejszenie współczynnika wypełnienia albo, jak kto woli, czasu załączenia tranzystora szeregowego dołączającego dławik L5001 do prostownika. Skutkuje to zmniejszeniem ilości energii pobieranej z prostownika i przywróceniem żądanej wielkości napięcia wyjściowego. Zmniejszenie napięcia wyjściowego wywołuje proces odwrotny. Stosunkowo duże, w porównaniu do napięcia wyjściowego, nominalne napięcie prostownika zasilającego stabilizator impul-



Rys.1. Schemat modułu zasilacza magnetowidu SANYO VHR-3100EE.

sowy umożliwia poprawną pracę stabilizatora, a zatem i magnetowidu przy znacznym nawet spadku napięcia sieci.

Niekonwencjonalnym rozwiązaniem jest próbkowanie prądu wejściowego stabilizatora - rezystor próbkujący umieszczony jest w strukturze IC5001 pomiędzy nóżkami 8 i 10. Próbki prądu wejściowego wspomagają proces regulacji oraz używane są do zabezpieczenia stabilizatora. Stabilistor D5009 nie stanowi części stabilizatora. Pełni on rolę ochrony układów zasilanych ze stabilizatora impulsowego przed skutkami nadmiernego wzrostu napięcia wyjściowego w stanach awaryjnych, np. na skutek zwarcia tranzystora szeregowego.

Kluczowymi dla długowieczności i małej awaryjności zasilacza są właściwie dobrane, bardzo dobrej jakości, kondensatory elektrolityczne, szczególnie C5001 i C5008. Szacunek budzi bardzo staranne potraktowanie problemu emisji zakłóceń zasilacza impulsowego. Właściwie użyte elementy przeciwzakłóceniowe (C5012, C5014), stosowanie „masy jednopunktowej", jak też konstrukcja dławika L5001 (ferrytowy zamknięty rdzeń kubkowy) zapewniają „bezszumną" pracę zasilacza.

Napięcie wyjściowe zasilacza impulsowego jest nie tylko jednym z napięć wyjściowych modułu zasilacza. Jest również napięciem wejściowym dwóch stabilizatorów analogowych dających +12V i +5.8V, nieco niekonwencjonalnie wykonanych.

Stabilizator napięcia +5.8V zawarty jest w IC5001 - nóżki 1 ÷ 5. Jest to *sensu stricte* stabilizator pięciowoltowy - właściwie to stabilizuje on napięcie +5V na nóżce 2, będącej wejściem sprzężenia zwrotnego. Poprzez włączenie pomiędzy linię napięcia wyjściowego (nóżka 3), a wejście stabilizujące (nóżka 2) diody D5007 spolaryzowanej w kierunku przewodzenia, uzyskuje się z jednego stabilizatora napięcia dwa napięcia wyjściowe różniące się o wartość spadku napięcia na D5007. Stabilizator ten zabezpieczony jest przed skutkami zwarcia wyjścia rezystorem bezpiecznikowym R5001.

Stabilizator +12V zbudowany jest na dwóch tranzystorach Q5004 i Q5005. Tranzystor Q5005 jest wzmacniaczem sygnału błędu porównującym próbkę napięcia wyjściowego pochodzącą z dzielnika R5014/R5015 z napięciem odniesienia +5.8V powiększonym o napięcie przewodzenia baza-emiter. Wzmocniony i odwrócony w fazie sygnał błędu doprowadzony jest przez diodę D5015 do bazy tranzystora szeregowego Q5004. Ze względu na bardzo małą różnicę napięć wejściowego i wyjściowego stabilizatora +12V, wzmacniacz sygnału błędu Q5005 zasilany jest przez R5013 ze stabilizowanego napięcia +33V. Dioda D5015 chroni przed przebiciem złącze baza-emiter tranzystora Q5004. Mogłoby ono mieć miejsce podczas nagłego (np. zwarcia) zaniku napięcia +5.8V.

Stabilizatory małej mocy +33V i -30V pobierają energię z dwóch jednopołówkowych prostowników D5005/C5002 i D5006/C5003. Klasycznym wykonaniem jest stabilizator napięcia -30V. Jest to stabilizator parametryczny zbudowany na D5012, R5006 i R5007, o prądzie wyjściowym zwiększonym przez użycie wtórnika Q5003/D5013. Rezystor bezpiecznikowy R5008 zapewnia ochronę zwarciową tranzystora Q5003, a bocznikujący go rezystor R5018 zmniejsza moc strat kolektora. Dioda D5013 chroni przed przebiciem złącze baza-emiter Q5003 w przypadku zwarcia stabilistora D5012 lub braku obciążenia wyjścia. Chcąc indywidualnie sprawdzić źródło -30V trzeba je obciążyć do masy rezystorem 1.5kΩ. Stabilizator +33V składa się z dwóch elementów funkcjonalnych:

- stabilizatora prądu umieszczonego w module zasilacza, zbudowanego na Q5002, D5010, D5011, R5002 ÷ 4,
- skompensowanego termicznie stabilistora +33V umieszczonego w układzie strojenia tunera.

Taka realizacja źródła napięcia warikapowego powoduje, że wszystkie zakłócenia indukowane w przewodach łączących „odkładają się" na źródle prądowym - napięcie warikapowe pozostaje „czyste". Efektem ubocznym, całkowicie nieszkodliwym, jest wzrost napięcia z +33V do +60V przy braku obciążenia napięcia +33V. Dlatego też, chcąc sprawdzić źródło napięcia +33V w zasilaczu pracującym „solo" (odłączonym od reszty magnetowidu), należy wyjście tego źródła połączyć z masą stabilistorem 33V. Rezystory R5012, R5016, R5017 zmniejszają moc strat tranzystora Q5002 nie pogarszając stabilizacji prądu. Mechanizm jest prosty: prąd wyjściowy jest określany przez połączone równolegle rezystory R5002, R5003, R5004 oraz napięcie stabilistora D5011 pomniejszone o sumę napięć przewodzenia diody D5011 i napięcia baza-emiter tranzystora Q5002. Zwiększenie napięcia wejściowego wywołuje co prawda zwiększenie prądu płynącego przez rezystory bocznikujące tranzystor Q5002, ale równocześnie o tyle samo zmaleje prąd emitera Q5002. Prąd wyjściowy, który jest sumą prądów kolektora Q5002 i rezystorów bocznikujących nie ulegnie zmianie. Działanie stabilizujące ustanie w momencie zmniejszenia prądu Q5002 do zera - odpowiada to różnicy napięcia pomiędzy wejściem a wyjściem rzędu 60V. Dioda D5010 chroni przed przebiciem złącze baza-emiter tranzystora Q5002 przy zwarciu na wyjściu lub przerwie jednego albo więcej z rezystorów R5002 ÷ R5004.

Napięcie żarzenia wyświetlacza nie jest stabilizowane. Rezystory R5010 i R5011 zmniejszają widoczność możliwych zdudnień pomiędzy częstotliwością napięcia żarzenia, a częstotliwością kluczowania segmentów wyświetlacza. Niezbędne przesunięcie wspólnej składowej stałej napięcia żarzenia w stosunku do napięcia -30V realizuje stabilizator D5014/R5009.

Uwagi serwisowe

Opisywany zasilacz nie przysparza zbyt wielu kłopotów naprawiającemu, dlatego też poniższe uwagi można potraktować jako kierowane głównie do adeptów zawodu serwisanta sprzętu AV.

1. Napięcie na złączach zasilacza są prawidłowe, brak natomiast zasilania jednego lub więcej bloków magnetowidu. Należy sprawdzić „rozproszone" w konstrukcji magnetowidu wyłączniki zasilania, znacznie częściej ulegające awarii niż sam zasilacz. Jedyną metodą postępowania w tym przypadku jest kolejne sprawdzenie linii zasilających poczynając od złącz na wyjściu zasilacza. Przesuwając się w trakcie sprawdzania w kierunku zasilanych układów wykrywa się nie tylko uszkodzone elementy włączające zasilanie, ale także pęknięcia ścieżek na płytkach drukowanych.
2. Nie świeci wyświetlacz, dodatnie zasilanie bloku timera poprawne. Sprawdzić należy wartość napięcia zasilacza -30V. Jeśli brak tego napięcia lub znacznie odbiega ono od nominału należy sprawdzić kolejno R5008 i Q5003. Diagnostykę elementów zasilacza -30V najwygodniej przeprowadza się obciążając zasilacz rezystorem 1.5kΩ/1W. Podczas diagnostyki zasilacza -30V w zasilaczu odłączonym od magnetowidu najlepszą metodą na uniknięcie przypadkowego uszkodzenia układu STK7226 jest odłączenie jednego z końców uzwojenia 11-12 transformatora sieciowego (wystarczy starannie usunąć cynę z oczka lutowniczego). Inną

przyczyną braku świecenia wyświetlacza może być brak napięcia żarzenia wyświetlacza. Sprawdzać należy rozpoczynając od końcówek żarzenia wyświetlacza. Warto pamiętać, że chodzi tutaj o napięcie zmienne.

3. Kłopoty typu migotania wyświetlacza, pasy na obrazie z tunera. Przyczyną może być utrata pojemności kondensatora C5002 lub C5003. Do lokalizacji uszkodzenia zazwyczaj wystarcza pomiar napięcia wyprostowanego - znacznie obniżona wartość oznacza „wyschnięcie" kondensatora.

Wymieniając kondensatory elektrolityczne należy używać elementów dobrej jakości (przeznaczonych do pracy impulsowej, na zakres temperatur do + 105°C). Pozwala to, dodatkowym kosztem kilku do kilkudziesięciu groszy uniknąć kłopotów z uzasadnionymi reklamacjami.

4. Totalna katastrofa. Diagnozę należy rozpocząć od transformatora sieciowego. Następne w kolejności elementy to D5009 i IC5001. Zwarcie D5009 lub nóżek 12-13, 12-11, 3-4 układu IC5001 oznacza konieczność wymontowania IC5001 i starannego przetestowania pozostałych elementów zasilacza. Zasilacz po „katastrofie" należy uruchamiać „solo", obciążając wyjścia do masy następującymi rezystorami:

- 150Ω/2W - wyjście +13V
- 220Ω/1W - wyjście +12V
- 150Ω/0.5W - wyjście +5V
- 1.5kΩ/1W - wyjście +33V
- 1.5kΩ/1W - wyjście -30V

*Transformator sieciowy, podobnie jak i inne elementy oznaczone znakiem bezpieczeństwa **nie podlega naprawie**, lecz jedynie wymianie. Elementy oznaczone znakiem bezpieczeństwa można wymieniać wyłącznie na oryginalne lub na odpowiedniki posiadające takie same atesty bezpieczeństwa, co oryginały.*

Przed dołączeniem naprawionego zasilacza do magnetowidu należy koniecznie sprawdzić czy w magnetowidzie nie występują zwarcia linii zasilających. Sprawdzenie to pozwala skutecznie uniknąć powtórnej naprawy zasilacza. ▣

Akustyczny tester pilotów

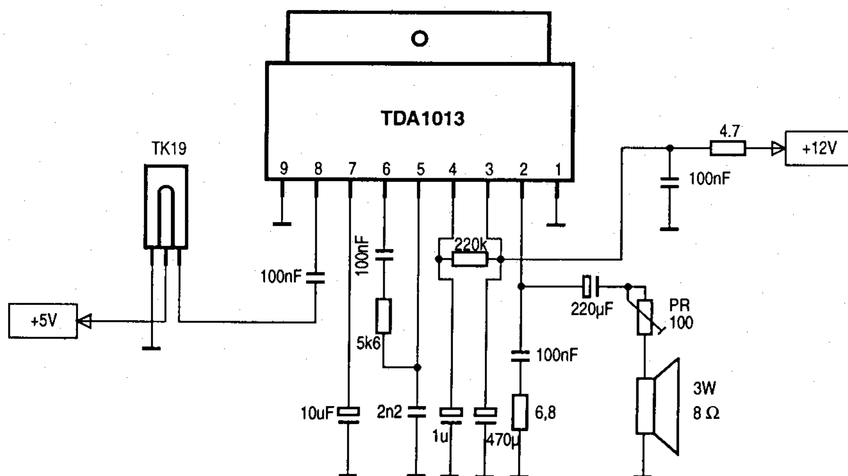
OD REDAKCJI: W Serwisie Elektroniki nr 8/97(18) został zamieszczony opis testera umożliwiającego sprawdzanie nadajników zdalnej regulacji, pracujących w podczerwieni. Dziś przedstawiamy Państwu projekt testera zaprojektowanego przez pana Rajmunda Kłosińskiego z serwisu „AXXION". Zachęcamy innych Czytelników o przysyłanie swoich projektów testerów i urządzeń wykonanych we własnym zakresie, którymi chcieliby się podzielić z pozostałymi kolegami. Może urządzenie będzie na tyle atrakcyjne, że znajdzie się firma chcąca wdrożyć dane urządzenie do seryjnej produkcji.

Osoby zainteresowane zamieszczaniem własnych projektów prosimy o kontakt z Redakcją tel: (0-58) 375-235, tel. kom. 0 602 25 55 43.

Pan Rajmund Kłosiński przedstawia schemat ideowy testera pilotów pracujących w podczerwieni (Rys. 1). Wykonany przez niego tester działa w serwisie od roku i w tym czasie pracownicy docenili jego zalety. Najważniejszą jest możliwość testowania pilotów bez potrzeby spoglądania na wskaźnik, co jest bardzo przydatne w czasie np. sprawdzania połączeń, styków czy jakości gumek kontaktowych. Dodatkowo, przy pewnej wprawie i doświadczeniu, słysząc „tykanie" pilota można określić, czy kod który emituje dioda jest prawidłowy (oczywiście w pewnych granicach).

Zaprojektowany układ, jest najprostszą wersją jaka powstała po kilku próbach. Największym problemem był dobór samego elementu odbiorczego. Właściwe działanie zapewniło zastosowanie czujnika typu TK19, bowiem z innymi występowały problemy z zakłóceniami pochodzącymi od zwykłych żarówek, świetlówek, słońca itp. Omawiany tester jest praktycznie odporny na tego typu zakłócenia.

Wszystkie zastosowane rezystory mają moc 0,25W, napięcie kondensatorów styrofleksowych wynosi 100V, a elektrolitycznych 16V. Oba napięcia zasilania są wstępnie stabilizowane stabilizatorami scalonymi typu LM7812 i LM7805. Zapewniają one prawidłową pracę całego układu.



Rys.1.

▣

Automatyczny przełącznik koloru PAL/MESECAM w magnetowidzie VHS

Adam Kamiński

Wydawać by się mogło, że po przejściu w 1994 telewizji publicznej z systemu SECAM na system PAL problemy związane z tym pierwszym szybko i bezpowrotnie znikną. Tak się jednak nie stało, na co wskazują listy i telefony do Redakcji od Czytelników pisma. Jednym ze zgłaszanych problemów są kłopoty z automatycznymi przełącznikami PAL/SECAM w magnetowidach VHS.

Omawiając automatyczne przełączniki koloru należy przypomnieć zasadniczą różnicę pomiędzy dwoma występującymi w VHS standardami sygnału SECAM.

1. Standard VHS -SECAM.
   W standardzie tym tylko tor luminacji jest identyczny jak dla PALu czy NTSC. Tor chrominancji wykorzystuje podział częstotliwości (przez 8) w procesie zapisu oraz powielanie częstotliwości (również przez 8) w procesie odczytu. Rozwiązanie to, wymagające wyposażenia magnetowidu PAL/SECAM w dwa różne tory chrominancji, jest niesłychanie rzadko spotykane. Podkreślić należy, że magnetowid wyposażony tylko w „prawdziwy" SECAM, np. przywieziony z Francji, jest nieprzydatny do użytku w Polsce - żadne „przeróbki na PAL" nie są właściwie możliwe.
2. „Pseudo-standard" VHS - PAL/MESECAM.
   System ten, polegający na specyficznym wykorzystaniu toru chrominancji PAL do zapisu chrominancji SECAM, **nie jest objęty standardem VHS**. Wytwórcy magnetowidów wyraźnie podkreślają możliwy brak kompatybilności zapisu - odczytu. Oznacza to, że prawidłowy odczyt jest gwarantowany jedynie wtedy, gdy dokonywany jest magnetowidem, na którym dokonano zapisu. Rozwiązanie to, charakterystyczne dla Środkowego Wschodu (MESECAM - *Middle East SECAM*), z przyczyn ekonomicznych objęło inne rynki, np. polski i niemiecki (jako tzw. *DDR Reception*).

Dla uniknięcia niejednoznaczności w opisie funkcji realizowanych przez przełączniki PAL/MESECAM, na rys. 1 zamieszczono, uproszczony do granic możliwości, schemat blokowy toru chrominancji magnetowidu PAL/MESECAM. Przyjęto, że dla bloków 1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 15 wystarczające dane zawarte są w nazwie bloku. Pozostałe bloki spełniają następujące funkcje:

Mieszacz zapisu (3) i mieszacz odczytu (14)
Wykorzystując sygnał 5,06 MHz z generatora 8 dokonują przesunięcia sygnału chrominancji z częstotliwości środkowej (nośnej) 4,43 MHz na nową częstotliwość środkową 627 kHz - tzw. *Down Conversion* i odwrotnie - tzw. *Up Conversion*.

Generator 5,06 MHz z rotacją fazy - (8)
Rotacja fazy wykorzystywana jest w systemie PAL do eliminowania przesłuchów międzyścieżkowych koloru.

Korelator 2H - (12)
Eliminuje przesłuchy międzyścieżkowe koloru poprzez sumowanie sygnału linii odczytywanej z sygnałem linii odczytanej 2H (128μs) wcześniej, otrzymywanym z linii opóźniającej 2H.

Detektor PAL/SECAM - (7)
Blok ten realizuje funkcję przełącznika systemu koloru. Jako podstawowy dla celów artykułu będzie opisywany szczegółowo w dalszej części.

System SECAM wykorzystuje do przenoszenia sygnałów różnicowych koloru modulację częstotliwości dwóch podnośnych:

- 4,406 MHz (282 f_H) dla sygnału R-Y,
- 4,250 MHz (272 f_H) dla sygnału B-Y.

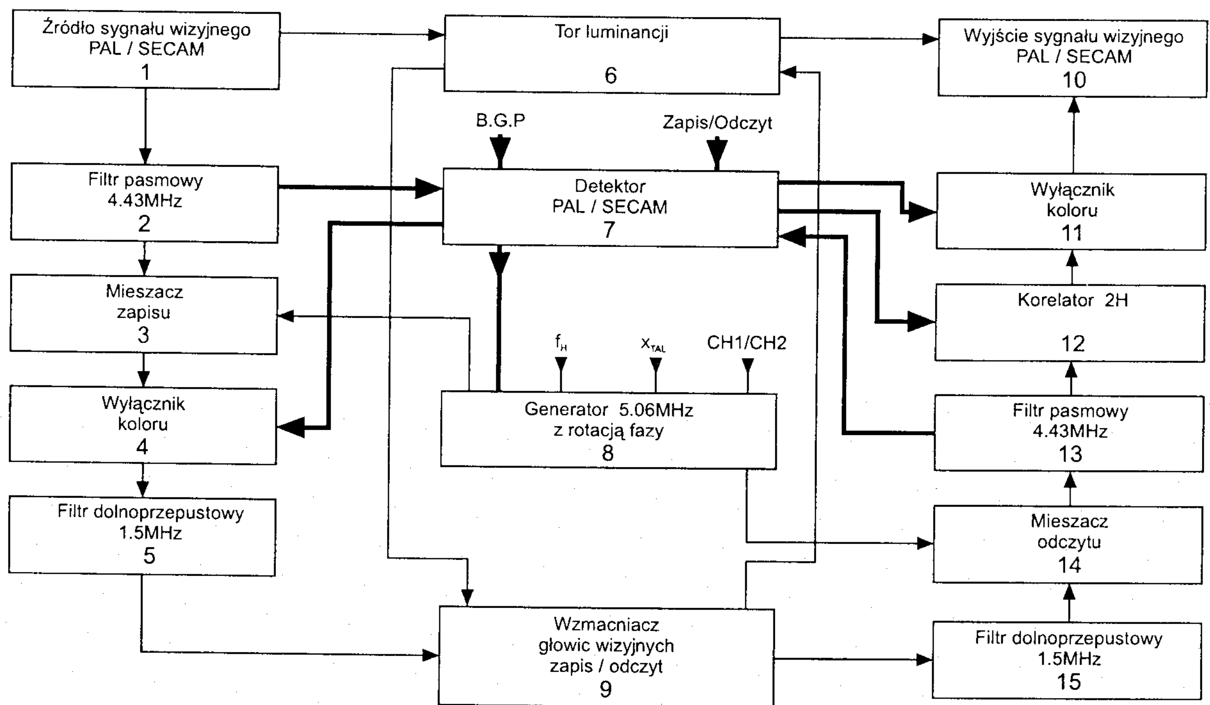
nadawanych kolejnoliniowo naprzemiennie. Jest to zasadnicza różnica w porównaniu z PALem wykorzystującym kwadraturową modulację amplitudową nośnej 4,43 MHz równocześnie obydwoma sygnałami różnicowymi koloru. Zamiast *Burst* występuje w nim sygnał „rozbiegu modulatorów", wykorzystywany do tzw. identyfikacji „po linii" oraz umieszczony na sygnale wygaszania ramki specjalny, specyficzny dla SECAMu sygnał identyfikacji koloru o czasie trwania 9 linii, stąd zwany 9H. Sygnał 9H wykorzystywany był w telewizorach do tzw. identyfikacji „po ramce". Umożliwia on budowę wysoce niezawodnego i pewnego w działaniu układu identyfikacji SECAM, zupełnie niespotykanego w magnetowidach.

Zapis/odczyt sygnału chrominancji SECAM torem sygnałowym przeznaczonym pierwotnie dla sygnału PAL wymaga pewnej modyfikacji właściwości tego toru:

1. Zablokowania działania wyłączników koloru 4 i 11, to znaczy „otwarcia toru" chrominancji. Wyłączniki koloru toru PAL, wykorzystujące układy pętli synchronizacji fazowej reagujące na sygnał *burst*, są bezużyteczne dla sygnału z modulacją częstotliwości.
2. Zablokowania rotacji fazy generatora 5,06 MHz oraz wyłączenia korygujących działanie tego generatora pętli fazowych z kwarcowymi generatorami odniesienia - sygnał SECAM wykorzystuje „czysty" sygnał 5,06 MHz, ponieważ wszelkie modulacje częstotliwości dają w systemie SECAM zakolorowania.
3. Wyłączenia korelatora 2H, blok 12. W systemie SECAM nie jest możliwe sumowanie sygnałów modulowanych - „złożenie" dwóch sygnałów różniących się częstotliwością daje „kolorowe kreski".

Powyższych modyfikacji toru chrominancji dokonują w nim przełączniki sterowne sygnałem przełączania PAL/SECAM pochodzącym bądź z przełącznika ręcznego, bądź z układu detektora PAL/SECAM.

Najpopularniejsze rozwiązania detektorów PAL/SECAM wykorzystują układy scalone: BA7007, BA7025 i LA7311. Dwa pierwsze układy wykorzystują do detekcji sygnału SECAM modulacje amplitudy, tzw. *burstu* SECAM, pojawiającą się po przejściu sygnału SECAM przez filtr środkowoprzepustowy.



Rys. 1. Uproszczony schemat blokowy toru chrominancji mognetowidu VHS PAL/MESECAM.

Zasadę działania objaśniają przebiegi na Rys. 2. Do detektora doprowadzony jest (nóżka 1) sygnał chrominancji (A). Po wzmocnieniu doprowadzony jest wewnątrz IC251 do układu bramkującego. Sygnał bramkujący (B) wytwarzany jest z sygnału synchronizacji przez układ z tranzystorem Q251 i obwodem rezonansowym L252, C251, C258. Wydzielony sygnał *burst* SECAM oznaczony (C) na Rys. 2 doprowadzony jest do filtru środkowoprzepustowego CF251. Dla prawidłowego działania układu istotne jest, by sygnał na wyjściu filtru różnił się amplitudowo przynajmniej dziesięciokrotnie pomiędzy kolejnymi liniami SECAM. Z typowych filtrów ceramicznych można użyć zarówno filtru 4,50 MHz (fonia NTSC) jak i 4,16 MHz. Z zasady działania układu wynika większa podatność na zakłócenia wersji z filtrem 4,50 MHz, dlatego też obecnie stosuje się wyłącznie filtry 4,16 MHz. Sygnał wyjściowy (D) filtru CF251 podawany jest na wejście detektora amplitudy nóżka 7. Zdemodulowany sygnał *burst* wzmacniany jest przez wzmacniacz o wzmocnieniu regulowanym rezystorem nastawnym R257 dołączonym do n. 8. Obciążeniem wyjścia tego wzmacniacza jest obwód rezonansowy L251 dostrojony do częstotliwości H/2 (7812,5Hz). Pobudzanie tego obwodu z częstotliwością połowy linii wzbudza drgania o dużej amplitudzie - przebieg (E) po lewej stronie Rys. 2. Pobudzanie kolejnoliniowe skutkuje stosunkowo niewielką amplitudą drgań na L251. Sygnał drgań L251 doprowadzony jest do układu progowego. Sygnał wyjściowy tego układu (n. 12) podawany jest przez filtr R259/R258/C257 na wejście (n. 14) drugiego układu progowego. Wyjście tego układu jest wyjściem detektora obecności sygnału SECAM. Połączenie n. 14 z n. 15 rezystorem R260 powoduje powstanie pętli histerezy progu zadziałania, przeciwdziałając wraz z elementami R255/R256/C254 niepewnej identyfikacji sygnału bliskiego progowi zadziałania. Pętla histerezy powoduje zwiększenie czułości układu po zidentyfikowaniu sygnału SECAM oraz zmniejszenie czułości po utracie identyfikacji.

Podsumowując:

1. Część układu zaczynającą się od n. 7 jest układem selektywnym reagującym na modulację amplitudową sygnałem o częstotliwości H/2 sygnału podawanego na n. 7.
2. Część układu pomiędzy nóżkami 1 i 3 jest układem wydzielania z sygnału chrominancji sygnału *burst* i normalizacji tego sygnału.
3. Filtr środkowoprzepustowy pomiędzy n. 3 i 7 uzależniając amplitudę sygnału wyjściowego od jego częstotliwości przekształca sygnał SECAM modulowany częstotliwościowo w sygnał modulowany amplitudowo.

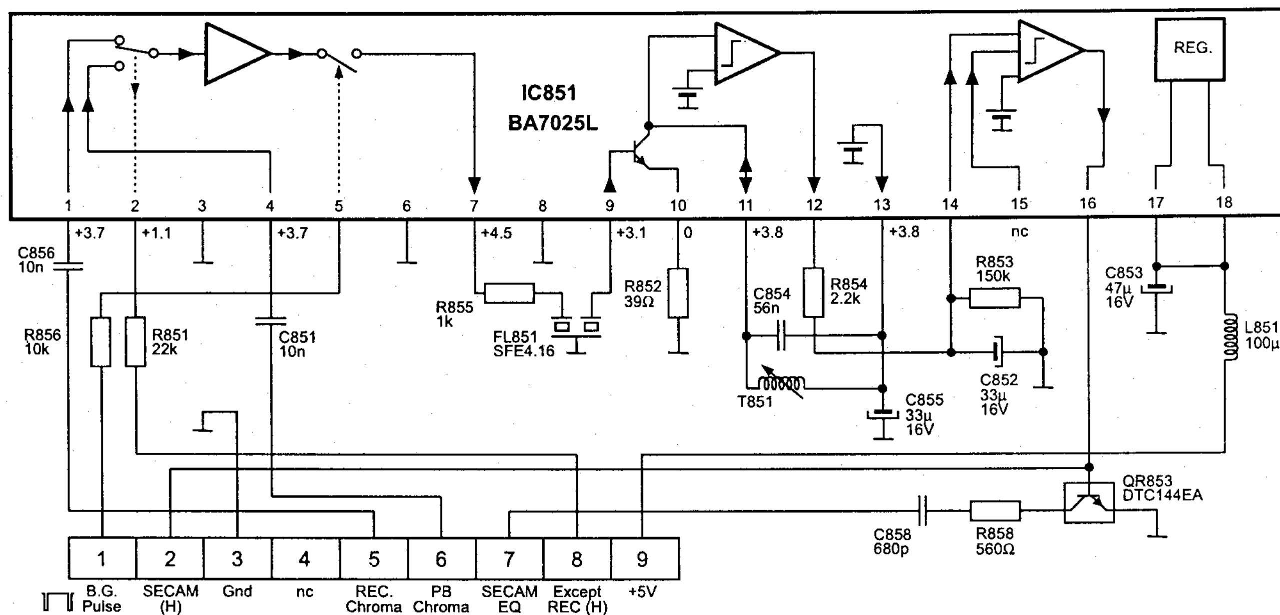
Przedstawione na Rys. 3 rozwiązanie wykorzystuje układ scalony nowszej niż BA7007 generacji, a mianowicie układ BA7025. Układ ten wyposażony jest w dwa wejścia chrominancji nóżki 1 i 4 przełączane sygnałem na nóżce 2. Zaletą tego układu jest również możliwość zasilania napięciem +5V (po zwarciu ze sobą nóżek 17 i 18).

Zasada działania układu BA7025 jest identyczna jak układu BA7007.

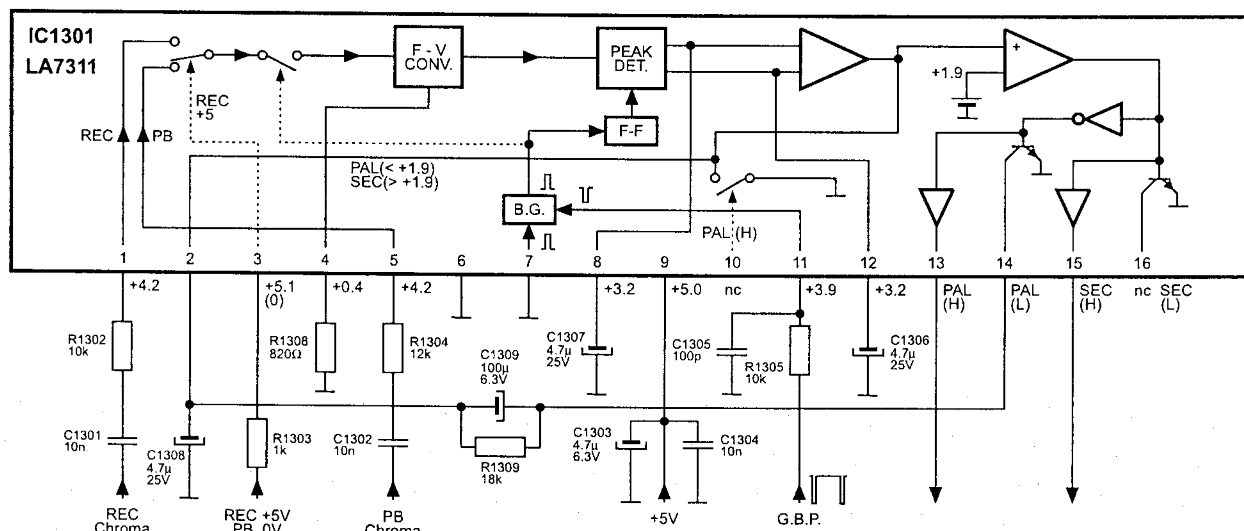
Całkowicie inną koncepcję zrealizowano w układzie LA7311, wykorzystywanym w konstrukcji przedstawionej na Rys. 4. Układ ten wyposażony jest w 2 wejścia (n.1 i 5) przełączane sygnałem na nóżce 3. Układ bramkowania jest również dwuwejściowy, umożliwiając wykorzystanie zarówno impulsów *B.G. Pulse* dodatnich, doprowadzonych do n. 7 (n. 11 powinna być połączona z masą) jak i impulsów ujemnych doprowadzonych do n. 11 (wtedy n. 7 powinna być połączona z masą). Wydzielone impulsy *burst* podawane są wewnątrz układu scalonego na przetwornik częstotliwość/napięcie (*F-V Converter*). Wejście przetwornika doprowadzone jest do detektora szczytowego *Peak Detector*. Do detektora tego doprowadzony jest również sygnał przerzutnika F-F (*Flip-Flop*), wytwarzającego sygnał o częstotliwości H/2 z podziału częstotliwości impul-

AMP. BURST GATE IC251 BA7007 DET. REG.
R251 10k, C258 1.8n (1.2n), L252 5.6mH, C252 10n, C251 5.6n, Q251 2SC1740, R252 5.6k, R254 39k, R253 33k (18k), CF251 SFE4.156, R257 4.7k, TP251 SECAM DET, L251, L253 100µ, C253 10µ 16V, R259 1.8k, R258 56k, R260 150k, R261 3.3k, R255 1k, R256 39k, C254 22n, C257 33µ 10V, C256 10n, C255 47µ 16V
CN 251: 1 Gnd, 2 Chroma, 3 Gnd, 4 Sync., 5 Wyjście
JP 251: 10 nc, 9 do TP214 SECAM DET., 8 +12, 7 Gnd, 6 nc, 5 nc, 4 Gnd, 3 nc, 2 nc, 1 nc
SECAM PAL A B C D E G

Rys. 2. Detektor SECAM magnetowidu JVC HRD-210EE.



Rys. 3. Detektor SECAM - SECAM PACK C.B.A. magnetowidu PANASONIC NVG-40.



Rys. 4. Detektor SECAM magnetowidu SANYO VHR-3100EE.

sów *B.G. Pulse*. Sygnał wyjściowy przerzutnika kieruje sygnał wyjściowy *Peak Det.* do jednego z dwóch kondensatorów przyłączonych do n. 8 i n.12. Kondensatory pełnią funkcję elementów pamięciowych, zapewniających ciągłość napięć w przerwach pomiędzy impulsami *B.G.P.* Do n.8 i 12 dołączone są również wejścia wzmacniacza różnicowego, porównującego napięcia nóżek 8 i 12. Wyjście tego wzmacniacza doprowadzone jest do wejścia wzmacniacza progowego, klucza wymuszonej identyfikacji PAL (możliwej po podaniu stanu wysokiego na n.10) oraz n. 2. Połączenie z n. 2 umożliwia filtrację napięcia wyjściowego wzmacniacza różnicowego (kondensator C1308) oraz wprowadzenie pętli histerezy progu zadziałania (R1309, C1309). Napięcie na n. 2 porównywane jest w układzie progowym z napięciem odniesienia +1,9V generowanym wewnątrz układu scalonego. Dla sygnału SECAM napięcie wyjściowe przetwornika *F-V* przyjmuje kształt impulsów dodatnich i ujemnych zsumowanych z pewna wartością średnią. Pod wpływem działania przerzutnika *F-F* impulsu ujemne kierowane są do jednego z kondensatorów pamięciowych, a impulsy dodatnie do drugiego. Powstająca różnica napięć pomiędzy n.8, a n.12 powoduje wzrost napięcia n. 2. Po przekroczeniu wartości progowej (około +1,9V) następuje zidentyfikowanie sygnału SECAM.

Układ wyposażony jest w 2 pary wyjść: n. 13 i 14 aktywne dla PAL-u oraz 15 i 16 aktywne dla SECAMu. Wyjścia z aktywnym stanem niskim są typu otwarty kolektor (n. 14 i 16). Wyjścia z aktywnym stanem wysokim (n.13 i 15) są odpowiednikami otwartego kolektora PNP połączonego szeregowo z diodą.

Uwagi serwisowe

1. Nieprawidłowe działanie układów z BA7007, BA7025. Należy dokonać pomiarów oscyloskopowych sygnału (sygnałów) chrominancji i sygnału *B.G.P.* Najprościej można to zrobić oglądając sygnał wyjściowy filtru ceramicznego. Sygnał ten powinien być podobny do przebiegu (E) (Rys. 2) strona lewa dla sygnału SECAM. Dla sygnału PAL na wyjściu filtru sygnał powinien być pomijalnie mały. Następnie należy dostroić obwód rezonansowy H/2 na maksymalną amplitudę dla sygnału SECAM i sprawdzić reakcję na sygnał PAL - amplituda drgań powinna zmaleć co najmniej pięciokrotnie. Jeśli w układzie występuje element regulacji czułości, np. potencjometr R257 na Rys. 2, należy ustawić w położeniu „kompromisowym" - dostateczna amplituda na obwodzie H/2 (z zapasem około dwukrotnym) dla sygnału SECAM i mała amplituda dla PAL. Najczęstszą przyczyną nieprawidłowego działania, oprócz „tradycyjnie wyschniętych" kondensatorów elektrolitycznych jest uszkodzenie filtru ceramicznego. W skrajnie trudnych przypadkach może pomóc dodanie szeregowo drugiego filtru ceramicznego. Pomiarów oscyloskopowych należy dokonywać z użyciem sondy o pojemności wejściowej poniżej 30 pF.
2. Nieprawidłowe działanie układów z LA7311. „Głównymi podejrzanymi" są kondensatory elektrolityczne podłączone do nóżek 8, 12, 2. Jeśli wymiana nie pomaga, należy dokonać pomiarów oscyloskopowych (z sondą!) sygnałów chrominancji i sygnału *B.G.P.* Ostatecznym krokiem jest wymiana układu LA7311.
3. Zamiana przełącznika ręcznego na „automat". Wielce pomocna będzie tu dokumentacja przerabianego magnetowidu oraz magnetowidu PAL/MESECAM „z automatem" z takimi samymi układami scalonymi toru chrominancji, jak w magnetowidzie przerabianym. Ponadto potrzebny będzie moduł identyfikacji SECAM np. z demontażu, lub mała płytka z układem LA7311. Wykorzystując dokumentację magnetowidu „z automatem" można łatwo znaleźć źródła sygnałów chrominancji i sygnału *B.G.P.* Wykorzystując schemat magnetowidu „z przełącznikiem" łatwo ustalić jak połączyć wyjście detektora SECAM z układami magnetowidu oraz skąd zasilić detektor SECAM. Przełącznik warto zostawić wykorzystując go do realizacji funkcji "PAL - PAL/MESECAM AUTO".
4. Dołożenie MESECAMu do magnetowidu PAL. Jest to operacja trudniejsza niż dorobienie „automatu". Procedura będzie podobna, jak w przypadku 3. Dodatkowo należy ustalić, jakie sygnały przyłączające i ewentualnie elementy dodatkowe są potrzebne do przeróbki toru chrominancji PAL na PAL/MESECAM.

Uwaga na koszty! Mogą się okazać zbyt duże - lepiej przeanalizować prawdopodobny zakres prac, niż niepotrzebnie „rozgrzebać" magnetowid. ▣

Uwagi eksploatacyjne dotyczące magnetowidów firmy Grundig

Krzysztof Połoński

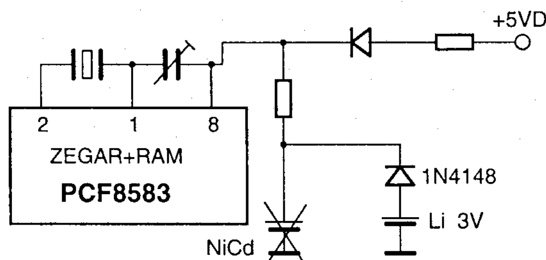
Wymiana baterii w modelach VS520, VS530 i VS540

Zadaniem baterii lub akumulatora, w tym przypadku, jest podtrzymywanie pracy zegara i zawartości pamięci RAM podczas zaniku napięcia zasilającego magnetowid.

Zastąpienie wyczerpanego akumulatorka niklowo-kadmowego (NiCd) identycznym nie wymaga od nas żadnej ingerencji. Jeżeli zamiast akumulatorka niklowo-kadmowego wstawiamy baterię litową (Li), wymagana jest drobna przeróbka układu. Bateria litowa w przeciwieństwie do akumulatorka niklowo-kadmowego nie może być doładowywana. Szeregowo z baterią litową należy włączyć diodę 1N4148, tak jak pokazano na rysunku 1.

Odrębnym problemem jest właściwa obsługa magnetowidu bezpośrednio po wymianie wyładowanego akumulatora. Po dokonaniu wymiany i włączeniu magnetowidu do sieci niezbędne jest przeprowadzenie inicjalizacji. Magnetowid sygnalizuje ten stan wyświetlając odpowiedni komunikat na wyświetlaczu. W modelach VS520, VS530 i VS540 pokazuje „A0" oraz mogą zapalać się segmenty sygnalizujące aktywność timera.

1. Odłączyć magnetowid od sieci.
2. Wymienić zużyty akumulator i włączyć magnetowid do sieci.
3. Inicjalizacja RAM:
   - zewrzeć punkty serwisowe na panelu obsługi (dwa kołki położone blisko siebie),
   - Nacisnąć klawisz *PAUSE*.
4. Inicjalizacja procesora *SERVO:*
   - zewrzeć punkty serwisowe jak wyżej,
   - wsunąć kasetę testową,
   - nacisnąć klawisz cyfry 6 (na wyświetlaczu pokaże się „A6"),
   - odczekać do momentu wygaśnięcia „A6" i nacisnąć klawisz *STAND-BY*.
5. Usunięcie wyświetlania stanów *TIMERA*:
   - nacisnąć klawisz *MENU*,
   - nacisnąć klawisz 1,
   - klawisz kursora ∇ naciskać do momentu naprowadzenia na kasowany znak *TIMERA*,
   - nacisnąć klawisz CL,
   - po wygaszeniu znaku *TIMERA*, nacisnąć dwa razy klawisz *MENU*.
6. Ustawienie bieżącego czasu:
   - klawiszami cyfrowymi ustawić aktualny czas,
   - nacisnąć klawisz z symbolem zegara znajdujący się pod klapką na panelu sterowania.
7. Ustawienie bieżącej daty:
   - ustawić klawiszami cyfrowymi dzień i miesiąc,
   - nacisnąć klawisz *DATE* na panelu sterowania (pod klapką).
8. Kasowanie wyświetlanego znaku „*DUB*" lub „*SAT*" jeżeli taki się pojawi na wyświetlaczu.
   - kolejno szybko nacisnąć cyfry (klawisze) **8 5 6 0**,
   - nacisnąć klawisz M *(memory)*.
9. Jeżeli zajdzie taka konieczność, to przeprowadzić programowanie dla tunera wewnętrznego zgodnie z instrukcją obsługi.



Rys.1.

Cyfrowa blokada użytkownika

Magnetowidy z serii VS200 do VS267, VS300 do VS460, VS520 do VS550, VS600 do VS960, GV200 do GV250, GV280S, TVR4500, TVR4510 i TVR5510 posiadają możliwość wprowadzenia „cyfrowej blokady użytkownika".

Może zdarzyć się sytuacja, w której użytkownik nie jest w stanie usunąć wprowadzonej przez siebie blokady, gdyż np. zapomniał kolejności wprowadzonego kodu cyfrowego. Instrukcje serwisowe rzadko podają jak wybrnąć z takiej opresji.

Sposoby usuwania blokady

VS200 do VS267

- odłączyć magnetowid od sieci,
- zdjąć osłonę z obudowy,
- odnaleźć wtyk oznaczony jako „B1" i rozłączyć go,
- włączyć magnetowid do sieci,
- po upływie ok. 3 sekund połączyć powtórnie wtyk „B1"
- odłączyć urządzenie od sieci i założyć pokrywę obudowy.

VS300 do VS460, VS520 do VS550, TVR4500, TVR4510, TVR5510

- odłączyć magnetowid od sieci,
- zdjąć pokrywę obudowy,
- podłączyć magnetowid do sieci,
- na panelu sterowania zewrzeć punkty (kołki) serwisowe,
- nacisnąć klawisz STOP,
- odłączyć urządzenie od sieci i założyć pokrywę obudowy.

VS500 do VS510, VS600 do VS960, GV280S

- za pomocą zdalnego sterowania wprowadzić ciąg cyfr „**4 9 3 4**" i nacisnąć „OK",
- nacisnąć klawisz STOP.

GV200 do GV250

- na pilocie nacisnąć klawisz CODE,
- wprowadzić ciąg „**4 9 3 4**" i nacisnąć klawisz OK
- nacisnąć klawisz STOP.

■

Naprawiamy z firmą König - część 1

Tekst sponsorowany:
redaguje firma **EUROSERVICE 2000** - autoryzowany przedstawiciel na Polskę niemieckiej firmy 

Nasze ponad pięcioletnie doświadczenie w sprzedaży części zamiennych dla serwisów RTV oraz długoletnia praca w serwisie pozwoliła nam na zaobserwowanie potrzeby wymiany doświadczeń oraz pomocy mniej zaawansowanym serwisantom przy poruszaniu się w gąszczu sprzętu jaki pojawia się na polskim rynku. W oparciu o doświadczenia własne oraz przy współpracy z laboratorium firmy KÖNIG będziemy rozwiązywać niektóre problemy techniczne, z którymi spotykacie się Państwo w trakcie dokonywania napraw sprzętu. Potrzeby rynku, coraz bardziej wymagający klienci, często brak pełnej dokumentacji naprawianego sprzętu oraz nowe przepisy o rękojmi nakładają na serwis potrzebę podnoszenia jakości wykonywanych usług. Dobrze wykonana naprawa to nie tylko wiedza i doświadczenie serwisanta, ale w dużej mierze jakość części zamiennych i dysponowanie odpowiednim sprzętem pomiarowym. Użycie części nieoryginalnych, niewiadomego pochodzenia lub kupionych w firmie nie dającej gwarancji, a tylko niższą cenę, może w końcowym efekcie przynieść więcej strat niż zysku z okazyjnej ceny zakupu. Reklamacja klienta wymaga ponownego zlokalizowania usterki i wymiany wadliwej części. Na to wszystko potrzebny jest czas, oderwanie się od planowych napraw, gdyż reklamację należy załatwić w pierwszej kolejności. Często także okazuje się, że niewłaściwa część spowodowała więcej uszkodzeń niż pierwotnie, które teraz trzeba usunąć na własny koszt.

Od tych problemów z jakością części stosowanych do napraw ustrzeże Państwa stosowanie elementów z bogatej oferty powszechnie znanej, działającej od 35 lat na rynku podzespołów zamiennych dla serwisów RTV niemieckiej firmy KÖNIG ELECTRONIC GmbH. Do niedawna produkty firmy KÖNIG były uważane w Polsce za bardzo drogie, choć nikt nie kwestionował ich jakości. Pragniemy Państwa poinformować, że po okresie badania rynku polskiego, można powiedzieć, że wreszcie firma KÖNIG poza znacznym wzbogaceniem asortymentu o części do sprzętu występującego specyficznie na naszym rynku, dostosowała także ceny do możliwości polskiego klienta. Oczywiście nie nastąpiło to kosztem pogorszenia jakości.

W części dotyczącej porad będziemy powoływać się na numery katalogowe stosowane przez firmę KÖNIG ELECTRONIC. Numery te znajdziecie Państwo w bezpłatnych katalogach dostępnych w naszej firmie. Dla serwisów dysponujących komputerem oraz dla firm handlowych dostępne są katalogi w wersji CD-ROM.

Poniżej przedstawiamy Państwu dwie pierwsze porady.

Zastosowanie transformatora W.N. firmy KÖNIG typu FAT 30003 w odbiorniku telewizyjnym marki HITACHI-FUJIAN.

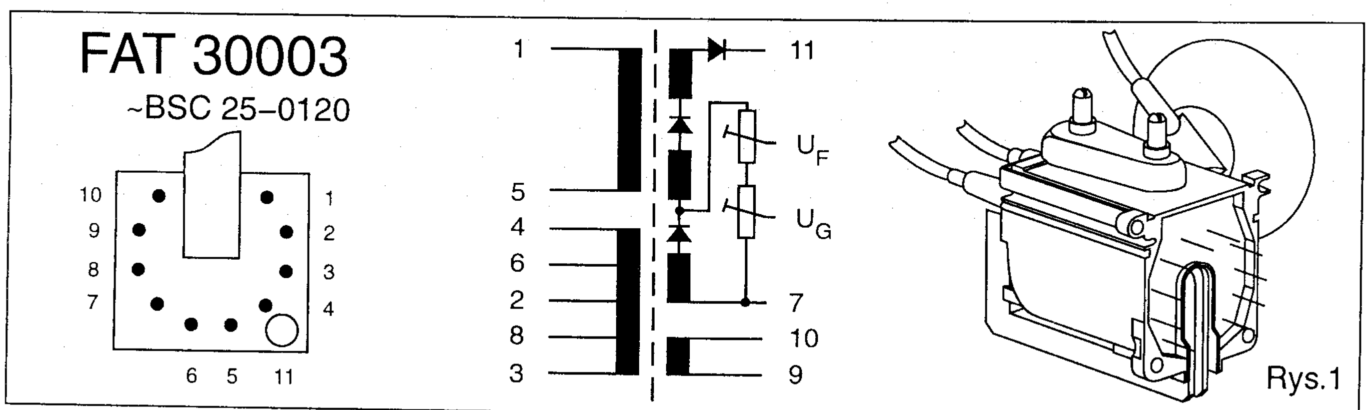
Coraz częściej poszukiwany jest przez klientów transformator typu **BSC 25-0120** montowany w telewizorze HITACHI-FUJIAN. Odbiornik ten jest dość znany wśród serwisantów m.in. ze względu na znaczne różnice konstrukcyjne w stosunku do innych modeli telewizorów HITACHI, a także z powodu dużych trudności z pozyskaniem do niego oryginalnego trafopowielacza. Wychodząc naprzeciw Państwa zapytaniom, w oparciu o badania laboratoryjne, zamieszczamy prosty sposób zastosowania transformatora FAT 30003 w tym odbiorniku (rys.1):

1. Przed zamontowaniem transformatora FAT 30003 należy dokonać wymiany fabrycznie montowanego rezystora o wartości 0.39Ω w obwodzie żarzenia kineskopu na rezystor tej samej mocy ale o wartości 0.56Ω w celu zmiejszenia napięcia żarzenia kineskopu.

2. Zamontować nowy transformator FAT 30003 i włączyć telewizor.

3. Przyrządem mierzącym wartość skuteczną napięcia sprawdzić, czy wartość skuteczna napięcia żarzenia kineskopu wynosi ok. 6.3 V_{sk}. Ze względu na występujące różne tolerancje stosowanych rezystorów może zaistnieć konieczność nieznacznej korekty wmontowanego opornika.

Należy nadmienić, że nie zastosowanie się do powyższego może doprowadzić w ostateczności do przepalenia obwodu podgrzewania katod w kineskopie, a co za tym idzie do nieodwracalnego zniszczenia lampy obrazowej !!!



Rys.1

Typowe uszkodzenie głównego silnika *"capstan motor"* typu U26B,(D),(F),(G) w magnetowidach firmy SONY (modele SLV-363, SLV-415, SLV-X30, SLV-X50 itp.)

OBJAWY:
Podczas odtwarzania lub nagrywania w trybie EP silnik zatrzymuje się lub pracuje nierównomiernie (skokowo).

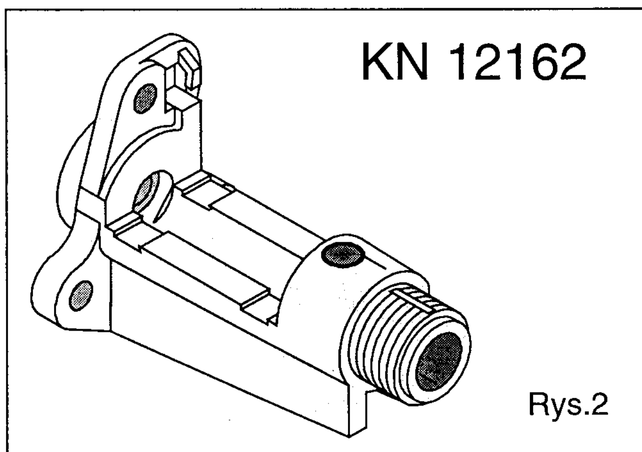
PRZYCZYNA:
„Wzbudzanie się" elektronicznego obwodu silnika oraz uszkodzenie zespołu łożyskowania rotora.

PROCEDURA NAPRAWCZA:

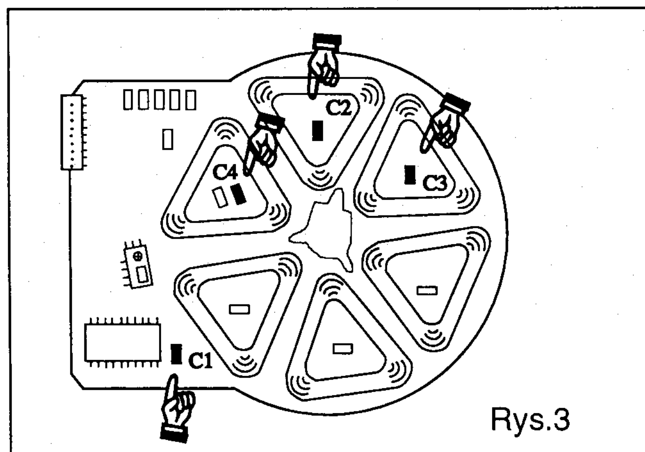
Uwaga - nie używać namagnesowanych narzędzi !

1. Zdjąć koło zamachowe silnika (rotor), uważając aby nie zgubić podkładek izolacyjnych zabezpieczających tulejki.

2. Oczyścić rotor i czujnik halotronowy z drobin magnetycznych i pyłu.



Rys.2



Rys.3

3. Odkręcić trzy śruby mocujące trzpień z łożyskami ślizgowymi i zdjąć go.

4. Wpuścić do środka tulejek w nowym zespole łożyskowym po kropli specjalnego oleju **(nr kat. KN 5141)**

5. Wymienić zespół na nowy **(nr kat. KN 12162)** - rys.2.

6. Założyć rotor, prawidłowo montując podkładki izolacyjne.

7. Skontrolować odstęp pomiędzy brzegiem koła zamachowego a „czołem" czujnika halotronowego, używając do tego celu odpowiedniej folii (szczelinomierzem można uszkodzić czujnik). Prawidłowy odstęp powinien wynosić 0.12mm.

8. W razie potrzeby dokonać korekty ustawienia czujnika.

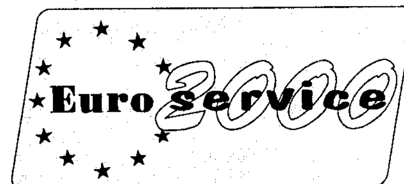
9. Zalecane jest również dokonanie wymiany czterech kondensatorów ceramicznych (SMD), umiejscowionych na statorze silnika (dotyczy tylko silników U26B i U26D) - patrz. rys.3, w następujący sposób:
   - kondensator C1 z wartości 0.1μF na wartość 1.0μF,
   - kondensatory C2 ÷ C4 z wartości 0.1μF na wartość 0.22μF

Mamy nadzieję, że przekazane wskazówki ułatwią chociaż niektórym z Państwa rozwiązanie poruszonych tutaj problemów serwisowych i przyczynią się do podniesienia jakości wykonywanych usług. Będziemy wdzięczni za przekazywanie nam wszelkich uwag i sugestii dotyczących formy prezentowania naszych porad, jak również zapytań w kwestii dręczących Państwa problemów z naprawą sprzętu. W miarę możliwości będziemy się starali publikować na łamach tego czasopisma mało znane, choć bardzo przydatne wiadomości z zakresu napraw sprzętu RTV.

Zapraszamy do współpracy serwisy oraz firmy handlowe zajmujące się podzespołami elektronicznymi.

Oferujemy pomoc techniczną i korzystne warunki współpracy. Ci z Państwa, którzy jeszcze nie posiadają naszych bezpłatnych katalogów, pomocnych w serwisie, mogą odebrać je osobiście w naszej firmie lub zamówić telefonicznie - wyślemy pocztą. Dla serwisów „skomputeryzowanych" oraz dla firm handlowych dostępne są katalogi w wersji CD-ROM.

Nasz adres:



EUROSERVICE 2000 s.c.
ul. Namysłowska 12
03-456 WARSZAWA
tel./fax (022) 6192946, 6197215

Instalacje antenowe (cz.1)

Piotr Sadowski

Tematem artykułu jest często nie doceniany problem jakości instalacji antenowych, dostarczających sygnał telewizyjny i radiowy do odbiorników. Instalacje antenowe, określane w języku angielskim jako MATV (Master Antena Television System), pomimo szybkiego rozwoju sieci kablowych (CATV), są nadal eksploatowane. Jednak sposób ich wykonania budzi często duże zastrzeżenia. W swojej praktyce niejednokrotnie obserwowałem zestawienia drogiego, luksusowego sprzętu RTV i instalacji antenowej, wołającej o przysłowiową „pomstę do nieba". Stojący na regale najnowszy model SONY, z wetkniętym przy pomocy zapałek kablem, zakończonym na dachu „wynalazkiem" w postaci koła od roweru (miała to być, według wyjaśnień właściciela, antena dookólna), nie jest rzadkim zjawiskiem.

Zamieszczone w artykule wskazówki, być może ułatwią wykonanie poprawnej instalacji, również osobom nie zajmującym się zawodowo takimi pracami.

Decybele

Rozpocząć muszę niestety od odrobiny teorii. Z pewnością większość czytelników potrafi się posługiwać w pomiarach, jednostką decybeli. Pozostaje jednak mniejszość, która z zasady brzydzi się posługiwaniem innymi jednostkami poza woltami i omami. Dla zrozumienia zasad projektowania sieci sygnałowych i późniejszego praktycznego wykorzystania wiadomości, powyższa umiejętność jest jednak niezbędna.

Decybel jest jednostką logarytmiczną, określającą stosunek dwóch wartości, na przykład mocy lub napięcia. W przypadku pomiaru mocy stosunek taki określa się zgodnie z wzorem [1].

$$dB = 10\log\frac{P1}{P2} \qquad [1]$$

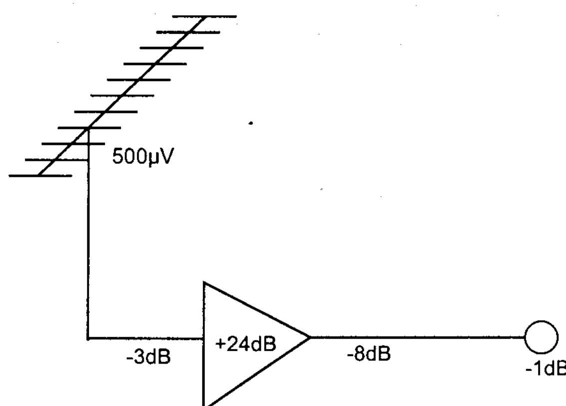
Zakładając, że impedancja Z obu źródeł jest równa, co zachodzi w interesującym nas przypadku, możemy posługiwać się pomiarem stosunku napięć. Wówczas wzór przybiera postać [2].

$$dB = 20\log\frac{E1}{E2} \qquad [2]$$

Stosunek mocy równy 2:1 określony w decybelach wynosi 10 log 2 = 3dB, opowiadający stosunek napięć równy jest 20 log 2 = 6dB. W tabeli 1 podano przykładowe wartości stosunków napięć, wyrażone w dB. Wzmocnienie układu, określane jest w decybelach ze znakiem plus, natomiast wartość tłumienia poprzedza znak minus. Wyjaśni to przykład pokazanej na rysunku 1 prostej instalacji złożonej z anteny, dającej na swoich zaciskach napięcie 500μV, odcinka przewodu koncentrycznego o tłumieniu 3dB, wzmacniacza o wzmocnieniu równym 24dB, kolejnego odcinka kabla o tłumieniu 8dB oraz gniazda abonenckiego, wprowadzającego tłumienie 1dB.

Tabela 1.

dB	stosunek napięć
1	1,1 : 1
2	1,26 : 1
3	1,4 : 1
4	1,6 : 1
6	2 : 1
8	2,5 : 1
10	3 : 1
12	4 : 1
20	10 : 1



Rys.1. Przykładowa instalacja antenowa.

Kalkulacja wzmocnienia układu przedstawia się następująco:

-3dB + 24dB - 8dB - 1dB = 12dB

Z tabeli 1 możemy odczytać, że wzmocnienie równe +12dB odpowiada stosunkowi napięć równemu 4:1. Możemy teraz obliczyć napięcie uzyskane na gnieździe abonenckim naszej instalacji:

500μV × 4 = 2000μV = 2,0mV

Powyższe rozważania można podsumować równaniami [3]

wzmocnienie dB (1) + wzmocnienie dB (2) =
= wzmocnienie V (1) × wzmocnienie V (2)

wzmocnienie dB (1) - tłumienie dB (2) =
= wzmocnienie V (1) : tłumienie V (2) [3]

Poziom odniesienia

Uważny czytelnik zwrócić może uwagę, że brakuje tu możliwości określenia w decybelach, poziomu napięcia w określo-

nych punktach układu. Przykładem jest nasza antena, której napięcie podane było w μV. W tym celu wprowadzono pojęcie poziomu odniesienia, który podstawia się do wzoru [2], jako wartość napięcia E1.

W przypadku pomiarów anten, przyjmuje się jako poziom odniesienia wartość napięcia równą 1μV, przy impedancji 75Ω. Poziom taki określa się jako 0dBμV. Odpowiednio napięcie równe 10μV, możemy przedstawić jako 20dBμV. Można się spotkać również z innymi poziomami odniesienia, na przykład 1mV. W tym wypadku poziom równy 1mV określa się jako 0dBmV. Przy pomiarach mocy, jako jednostkę odniesienia przyjmuje się zazwyczaj wartość 1mW, a jednostką jest wówczas dBmW. W niektórych publikacjach można się spotkać ze skróconą formą zapisu jednostek, w postaci dBμ i dBm. Zapis dBμ jest czytelny, jednak w wypadku dBm należy się upewnić czy zapis taki dotyczy pomiaru napięcia czy też mocy. Zasadą jest używanie jednostek dB do określania wzmocnienia lub tłumienia układu, natomiast w dBμV (dBmW), podaje się poziom napięcia (mocy) w danych punktach instalacji.

Tabela 2. Poziomy napięć określone w dBμV i dBmV.

dBμV	Napięcie	dBmV
6	2 μV	-54
10	3 μV	-50
20	10 μV	-40
60	1 mV	0
100	100 mV	+40
120	1000mV	+60

Wartości nie podane w tabeli 2, można obliczyć stosując zasadę:

$$200\mu V = 10\mu V \times 10 \times 2$$
$$= 20dB\mu V + 20dB + 6dB$$
$$= 46dB\mu V$$

Poziom napięcia naszej modelowej anteny będzie zatem wynosił:

$$500\mu V = 1000\mu V : 2$$
$$= 60dB\mu V - 6dB$$
$$= 54dB\mu V$$

Natomiast poziom na zaciskach gniazdka abonenckiego:

$$54dB\mu V - 3dB + 24dB - 8dB - 1dB = 66dB\mu V$$
$$= (60 + 6)dB\mu V$$
$$= 1000\mu V \times 2 = 2000\mu V = 2mV$$

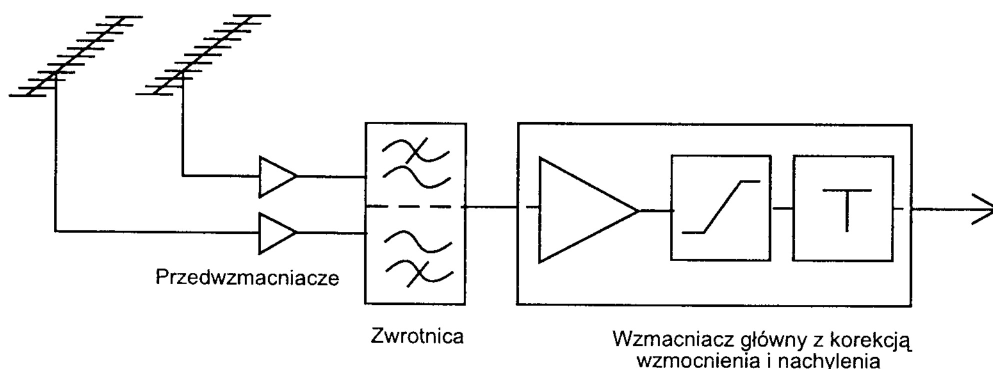
Przytoczone przykłady obliczeń mają jedynie służyć jako pomoc w zrozumieniu zasad posługiwania się decybelami, w praktyce w celu przeliczania wartości napięć na decybele, najwygodniej jest posługiwać się tabelami.

Założenia

Przystępując do projektowania instalacji antenowej musimy ustalić, jakim poziomem dysponować będziemy na zaciskach anteny oraz jaki poziom musimy dostarczyć do odbiornika. Możemy przyjąć, że prawidłowo dobrana i ustawiona antena powinna dostarczyć napięcia w granicach 500μV. Jest to oczywiście wartość bardzo teoretyczna, zależna od wielu czynników, jednak do naszych obliczeń możemy taką wartość przyjąć. Drugie założenie, czyli wymagania odbiornika jest łatwiej ustalić. Musimy tu oprzeć się na typowych poziomach, zalecanych normami, które wynoszą dla odbiorników telewizyjnych: minimalnie 60dBμV (1mV) i maksymalnie 80dBμV (10mV). Przewidując możliwość ewentualnej rozbudowy sieci, zaleca się przyjąć ograniczenie podanych poziomów o 3dB. Daje to nam ostatecznie rozrzut poziomów na wejściu odbiornika równy 14dB (minimum 63(60+3)dBμV i maksimum 77(80-3)dBμV). Dla odbiorników radiowych dopuszcza się niższe poziomy wynoszące odpowiednio 54dBμV (0,5mV) oraz 72dBμV (4mV). Minimalne poziomy ustalane są na podstawie typowej czułości użytkowej odbiorników, uwzględniającej wymagany odstęp od szumów i powiększane o pewien zapas poziomu, przewidziany na ewentualną degradację instalacji.

Kolejnym etapem jest dobranie systemu anten, umożliwiających odbiór nadajników będących w naszym zasięgu. Rozwój sieci stacji nadawczych, jaki się dokonał w ostatnich latach, stawia przed nami dość trudne zadanie. Jako przykład może służyć sytuacja w Gdańsku, gdzie główny ośrodek nadawczy w Chwaszczynie, emitujący sygnał I, II, i III programu TVP, został uzupełniony przez nadajniki małej mocy, ulokowane w różnych dzielnicach miasta. Stwarza to konieczność montażu wielu anten, skierowanych często w kilku różnych kierunkach. Nowe nadajniki pracują na coraz wyższych częstotliwościach, kanały rzędu 55÷60 są już na porządku dziennym. Sprostanie tym wszystkim wymaganiom sprawia coraz więcej kłopotów. Opracowanie prawidłowego zestawu antenowego jest trudne, a błędy tu popełnione mogą zniweczyć całą dalszą pracę. Uważam, że najlepsze rezultaty można osiągnąć stosując dobrej jakości anteny typu YAGI, o dużym zysku i silnym tłumieniu tylnej wiązki. Anteny takie nawet o 40÷50 elementach, z powodu pracy na wysokich częstotliwościach, nie mają zbyt dużych rozmiarów, a w warunkach gęstej miejskiej zabudowy (z możliwością występowania dużych zakłóceń i odbić) dają lepsze rezultaty od popularnych anten siatkowych (płaskich). W trudnych warunkach odbioru, przy dużej odległości od nadajnika, poszczególne anteny można uzupełnić o przedwzmacniacze. Montuje się je bezpośrednio na zaciskach dipola anteny zamiast symetryzatorów 300/75Ω. Wzmacniacze tego typu charakteryzują się bardzo niskim współczynnikiem szumów i są przeznaczone do pracy z bardzo niskim napięciem wejściowym.

W wypadku zastosowania przedwzmacniaczy, konieczne jest rozwiązanie sposobu ich zasilania. W układzie pojedynczej anteny, dostarczającej sygnał bezpośrednio do odbiornika, można zastosować specjalny zasilacz dostarczający napięcie zasilające wzmacniacz poprzez kabel antenowy. Zastosowanie w instalacji zwrotnicy oraz wzmacniacza głównego komplikuje trochę sprawę. Nie chcąc prowadzić dodatkowych przewodów zasilania, należy zastosować osprzęt anten w wersjach przenoszących stałe napięcie zasilania, z wyjścia do wejścia układu. Do zestawu anten należy dobrać zwrotnicę, sumującą wszystkie sygnały na wspólnym wyjściu. Zwrotnica antenowa jest zestawem filtrów pasmowych, pozwalającym na sumowanie sygnałów o różnych częstotliwościach i wnoszącym małe tłumienie w paśmie przepuszczania. Wynika z tego, że sumowanie sygnałów z użyciem zwrotnicy odbywa się z mniejszymi stratami niż stosując prosty sumator szerokopasmowy. Dodat-



Rys.2. Zestaw anten z osprzętem.

kowo zwrotnica zapewnia eliminację wpływu anten na siebie, na skutek dużego tłumienia pomiędzy wejściami. Dobierając zwrotnicę do naszych potrzeb musimy zwrócić uwagę na rodzaj i ilość jej wejść. Można spotkać wykonania z wejściami pasmowymi (np. III i IV pasmo) jak i z wejściami o dokładnie określonych kanałach. Dodatkowo należy pamiętać o wspomnianym problemie zasilania ewentualnych przedwzmacniaczy, czyli o możliwości przejścia napięcia stałego z wyjścia zwrotnicy do wejścia, do którego będzie podłączona antena wyposażona w przedwzmacniacz.

Do wyjścia zwrotnicy możemy dołączyć bezpośrednio kabel lub wejście wzmacniacza głównego (szerokopasmowego). Jeżeli budowana przez nas instalacja ma zasilać więcej niż jeden czy dwa odbiorniki, lub przewidywane będą duże straty w kablu, zastosowanie wzmacniacza może być konieczne. W tym miejscu muszę zwrócić uwagę na pewien błąd często popełniany przez niewprawnych instalatorów. Otóż nie można próbować naprawiania zaszumionego sygnału, włączając wzmacniacz na końcu instalacji. Chcąc pokryć straty sygnału w kablu doprowadzającym sygnał z dachu, wzmacniacz musi być umieszczony jak najbliżej anten tak, aby sygnał na początku kabla miał poziom zwiększony co najmniej o przewidywane tłumienie linii przesyłowej. Próba wzmocnienia sygnału z szumami da nam w efekcie sygnał również o wyższym poziomie zakłóceń.

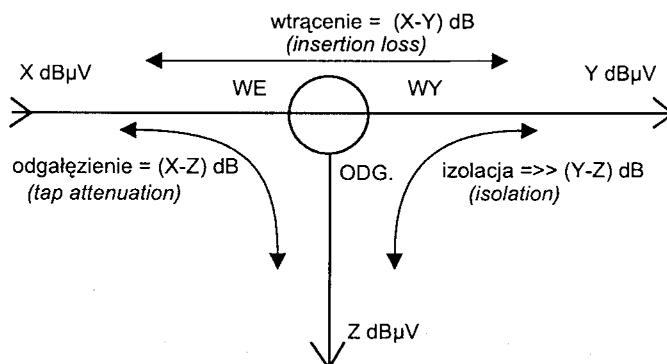
W pewnych wypadkach, optymalnym rozwiązaniem może się okazać prowadzenie dwóch lub więcej kabli (pionów) bezpośrednio z dachu do różnych punktów mieszkania. Sytuacja taka może mieć miejsce w przypadku rozległych, dużych instalacji, gdy prowadzenie kabli rozdzielczych pomiędzy pomieszczeniami jest utrudnione. Zastosować wówczas można wzmacniacz z kilkoma wyjściami, określany niekiedy jako rozdzielacz aktywny. Niektórzy producenci oferują wzmacniacze wyposażone w korektory wzmocnienia oraz nachylenia charakterystyki, co daje możliwość dobrania wzmocnienia zgodnie z tłumieniem w funkcji częstotliwości zastosowanego kabla.

Sieć sygnałowa

Mając opracowaną część odbiorczą, nazywaną w języku angielskim *head end*, możemy przystąpić do zaprojektowania sieci rozprowadzającej sygnał. Drugi, a nawet trzeci telewizor - nawet w małych mieszkaniach - nie budzi już zdziwienia. Przerażenie natomiast może budzić radosna twórczość użytkowników usiłujących podłączyć te odbiorniki do gniazdka antenowego. Stosowane przeróżne „wynalazki", jak rozdzielacze sygnału mające w środku dwa kawałki drutu, przewody koncentryczne łączone ze sobą na okrętkę, itp. patenty, mogą jedynie całkowicie zepsuć sygnał doprowadzony do mieszkania, często niezłej jakości. Miałem okazję podziwiać dzieło pod tytułem „instalacja antenowa dla dwóch odbiorników telewizyjnych i radia", wykonane z czterech kawałków kabli połączonych taśmą klejącą. W skład tego zestawu wchodził 75-omowy kabel doprowadzający sygnał telewizji kablowej, kilka metrów kabla 50Ω od radia CB, kawałek kabla 105Ω, prawdopodobnie z sieci komputerowej oraz długi odcinek zwykłego, dwużyłowego przewodu zasilającego radioodbiornik. Właściciel i wykonawca tego dzieła okropnie narzekał na jakość posiadanych przez siebie odbiorników i kiepską jakość sygnału FM, dostarczanego przez operatora lokalnej sieci kablowej.

Części składowe instalacji

Głównymi elementami składowymi instalacji są rozdzielacze, odgałęźniki oraz gniazda abonenckie. Dane techniczne każdego z tych elementów określone są przez kilka parametrów, które zdefiniowane są na rysunku 3.



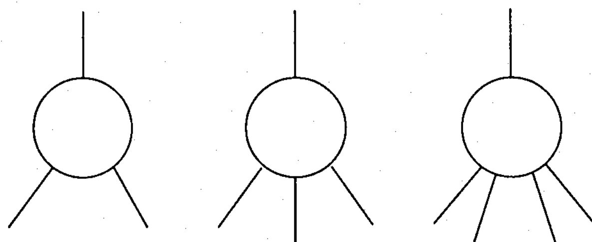
Rys.3. Parametry elementów instalacji.

Na rysunku 3, na przykładzie odgałęźnika, zaznaczono trzy podstawowe wartości, które omówię przytaczając jednocześnie ich angielskie nazwy.

- Tłumienie odgałęzienia (*Tap Attenuation*), tłumienie pomiędzy wejściem wysokiego poziomu a wyjściem niskiego poziomu. Jest to podstawowa cecha charakteryzująca odgałęźniki i gniazda abonenckie typu odgałęźnego.
- Tłumienie wtrącenia (*Insertion Loss*), tłumienie wprowadzone w linię przez odgałęźnik (rozgałęźnik).
- Izolacja *(Isolation)*, wartość tłumienia sygnału, który może być emitowany z wyjścia o niskim poziomie do wyjścia o poziomie wysokim. Mała wartość tego tłumienia może powodować wprowadzenie zakłóceń przez odbiornik do sieci.

Możemy spotkać jeszcze pojęcie tłumienia odbić (*Return Loss*), które mogą pojawić się w układzie na skutek niedopasowań impedancji.

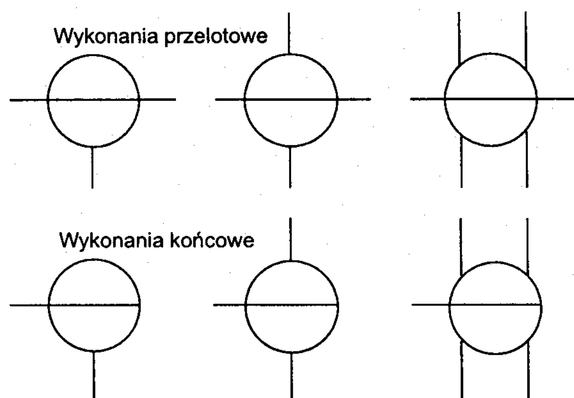
Rozdzielacze (*splitters*) służą do rozdziału sygnału na kilka torów. Najczęściej spotyka się rozdzielacze o dwóch, trzech lub czterech wyjściach. Sygnał dzielony jest przeważnie na równe części. Rozdzielacze wprowadzają tłumienie najczęściej mniejsze, niż wynika z obliczeń. Przykładowo, typowy rozdzielacz "na dwa", czyli dzielący sygnał na dwie równe części, ma tłumienie około 4dB, a nie jak wynikałoby z tabel, 6dB. Rozdzielacze takie nazywane są małostratnymi. Symbole, oznaczające w schematach instalacji rozdzielacze pokazane są na rysunku 4.



Rys.4. Oznaczenia rozdzielaczy.

Odgałęźniki (*Tap-off*) oznaczane jak na rysunku 5, umożliwiają odgałęzienie z głównego toru, o dużym poziomie sygnału, sygnału o poziomie obniżonym o wartość tłumienia odgałęźnika. Tłumienie to w zależności od wykonania, zawiera się w przedziale 10÷25dB. Tłumienie wtrącane przez odgałęźnik w główną gałąź instalacji wynosi typowo około 0,6÷1,6dB. Oferowane są wykonania z jednym, dwoma lub kilkoma odgałęzieniami o poziomach równych lub zróżnicowanych. To ostatnie wykonanie ma zastosowanie w instalacjach, w których odgałęzienia do poszczególnych gniazd mają różną długość. Można wówczas dobrać tłumienie odpowiednie dla zrekompensowania nierównych tłumień, poszczególnych odcinków przewodów.

Pewną odmianą odgałęźników są gniazda abonenckie typu odgałęźnego. Różni je tylko konstrukcja mechaniczna, parametry elektryczne są bardzo zbliżone. W jednym i w drugim przypadku spotkać się możemy z wykonaniem przelotowym i końcowym. Wersja końcowa, zamiast wyjścia sygnału dużego poziomu, posiada wewnętrznie zainstalowane obciążenie o impedancji równej 75Ω, zamykające dany odcinek sieci. Niektórzy producenci nie oferują odgałęźników w wykonaniu końcowym. Zamiast tego, dostarczane są zewnętrzne obciążenia 75Ω w postaci specjalnego wtyku, o konstrukcji identycznej z wtykiem montowanym na kablu. Obciążeniem tym zamyka się nieużywane wyjście głównego toru.



Rys.5. Oznaczenia odgałęźników.

Innym rodzajem gniazd abonenckich są zwykłe, końcowe gniazda, do których doprowadza się kable z odgałęźników lub rozgałęźników, z sygnałem o odpowiednio niskim poziomie. Tłumienie wprowadzane przez takie gniazda wynosi poniżej 1dB i jest spowodowane przez elementy ochrony przed porażeniem, najczęściej w postaci wysokonapięciowych kondensatorów, izolujących gniazdo od kabla. Ochrona taka jest niezbędna dla odizolowania sieci antenowej od potencjału sieci energetycznej, mogącego się pojawić na gnieździe antenowym niesprawnego odbiornika.

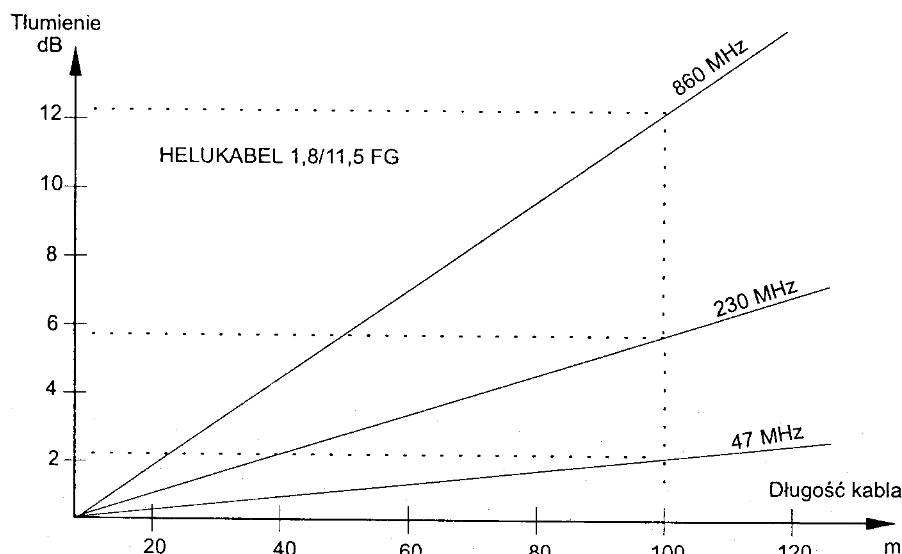
W sieciach, w których rozprowadzany jest również sygnał radiowy FM, wygodnie jest stosować gniazda z wbudowaną zwrotnicą, rozdzielającą pasmo TV od UKF. Gniazda takie umożliwiają dołączenie dwóch przewodów sygnałowych, niezależnie dla telewizora i radioodbiornika. Wyposażone są w tym celu w złącza zgodne z IEC (męskie i żeńskie), odpowiednio oznaczone na obudowie. Zastosowanie tego typu przyłączy zabezpiecza odbiór sygnału radiowego nie zakłócanego przez nadajniki telewizyjne i odwrotnie.

Niekiedy, w przypadku instalacji o bardzo niesymetrycznym układzie, z odcinkami kabli o silnie zróżnicowanej długości, może zajść konieczność zastosowania tłumików, w celu dopasowania poziomów do naszych potrzeb. Tłumiki takie oferowane są w różnych wykonaniach - o stałej wartości tłumienia lub regulowane.

Kable

Ostatnim elementem składowym sieci sygnałowej są kable koncentryczne. Dobierając odpowiedni typ kabla, należy brać pod uwagę jego tłumienie jednostkowe, impedancję czyli oporność falową, rodzaj izolacji zewnętrznej oraz jego wytrzymałość mechaniczną.

Tłumienie jednostkowe jest podstawowym parametrem elektrycznym charakteryzującym kabel. Tłumienie podawane jest dla stumetrowego odcinka kabla i mierzone najczęściej przy częstotliwości 230MHz. Niektóre z firm produkujących kable (POPE, NKF), oznaczają swoje produkty liczbą równą w przybliżeniu tłumieniu jednostkowemu. Przykładem mogą być kable typu Bamboo3, Bamboo6 lub Coax12, o tłumieniach odpowiednio 2,7dB, 5,6dB oraz 12,7dB. Należy pamiętać, że tłumienie kabli zależne jest od częstotliwości pracy. Pokazano to na rysunku 6, obrazującym tłumienie kabla o tłumieniu jednostkowym 6dB przy częstotliwościach 47MHz, 230MHz oraz 860MHz. Z wykresu możemy odczytać, że różnica tłumienia 100 metrów kabla dla częstotliwości 47MHz i 860MHz wynosi około 10dB. O różnicy tej musimy pamiętać przystępując do obliczeń instalacji. Nowo uruchamiane nadajniki pracują prze-



Rys.6. Tłumienie kabla 6 dB, w zależności od częstotliwości.

ważnie na wysokich kanałach, często na krańcach V pasma. W odróżnieniu od dużych instalacji typu AZART, w których stosowano przemianę częstotliwości wysokich kanałów, w instalacjach niewielkich, dla zmniejszenia kosztów najczęściej nie stosuje się tego rozwiązania. Zmusza to nas do brania pod uwagę zwiększania się tłumienia kabli na wyższych częstotliwościach i wprowadzanie odpowiednich poprawek w obliczeniach. Dla wyrównania takich różnic, bardzo przydatne jest wyposażenie wzmacniacza głównego w korekcję nachylenia, o której wspominałem omawiając anteny i wzmacniacze. Korekcja ta powoduje zwiększenie wzmocnienia wyższych częstotliwości i odpowiednie tłumienie częstotliwości niższych w stosunku do nominalnych 230MHz. Odpowiednio dobrana korekcja powoduje wyrównanie poziomów na końcu kabla w całym paśmie roboczym.

Następny parametr, czyli impedancja (Z), określana też jako oporność falowa kabla, powinna wynosić 75Ω. Taką wartość przyjęto dla odbiorczych instalacji antenowych radiowych i telewizyjnych. Ze względu na istnienie na rynku dużego asortymentu przewodów koncentrycznych o innych opornościach (najczęściej 50Ω), należy upewnić się czy wybrany przez nas kabel odpowiada naszym wymaganiom.

W zależności od miejsca montażu kabla musimy dobrać nie tylko jego tłumienie. Istotne są też jego parametry mechaniczne, często pomijane w projekcie. Kable montowane na zewnątrz budynku muszą mieć odpowiednią wytrzymałość na zerwanie. Stosując w tym miejscu przewody o niskich stratach, wymóg ten jest niejako automatycznie spełniony. Średnice małostratnych kabli są większe, a co za tym idzie ich wytrzymałość jest większa. Przy montażu, należy zwracać uwagę na minimalny, dopuszczalny promień gięcia (jest podawany w danych fabrycznych). Niskostratne kable o większych średnicach, mają często zewnętrzny ekran w postaci rurki miedzianej, której zgięcie zbyt małym promieniem powoduje zniszczenie kabla. Przewody montowane na zewnątrz budynku powinny mieć izolację odporną na działanie promieniowania ultrafioletowego. Wymóg ten jest spełniony przez zastosowanie kabli o zewnętrznej izolacji z polietylenu (PE), w kolorze czarnym. W instalacjach wewnętrznych stosuje się kable o mniejszych średnicach i większej elastyczności, uzyskanej często przez wykonanie wewnętrznej żyły ze stali pokrytej miedzią. Przykładem może być popularny RG59, produkowany przez wiele firm. Jego tłumienie dla 230MHz wynosi około 18dB. Dobierając kabel musimy pamiętać aby jego średnica i wykonanie pozwoliło na późniejszy montaż odpowiednich złącz i wtyków wymaganych przez resztę osprzętu.

Muszę zwrócić w tym miejscu uwagę na sposób montażu wszelkich złącz i wtyków występujących w instalacji. Nowoczesne kable nie są dostosowane do wykonywania połączeń lutowanych. Wewnętrzna izolacja, wykonana często ze spienionego tworzywa, nie wytrzymuje temperatury lutowania. Resztki topników, których usunięcie jest często niemożliwe, powodują uszkodzenia uszczelnień i są przyczyną niepewnego kontaktowania wtyków. Dla prawidłowego montażu obecnie stosowanych złączy, niezbędne jest używanie odpowiednich narzędzi. Są to między innymi przyrządy (frezy) do zdejmowania izolacji oraz specjalnie ukształtowane szczypy do zaciskania dobierane do konkretnych średnic przewodów. Obcinanie izolacji zwykłym nożem monterskim prowadzi najczęściej do uszkodzenia ekranu lub żyły wewnętrznej, natomiast zaciskanie wtyków za pomocą kombinerek, nigdy nie zapewni jakości połączenia wykonanego narzędziami specjalnymi. Spotkać też można złącza typu F, nakręcane na odpowiednio przycięty przewód. W wypadku kabli o większych średnicach, stosowane złącza mają często postać jedynie nakrętki i elementu zaciskającego się na zewnętrznej izolacji kabla. Elementami przewodzącymi są bezpośrednio ekran i wewnętrzna żyła przewodu. Konstrukcja taka wyklucza możliwość stosowania kabli, w których żyła środkowa jest wykonana jako skrętka z kilku cienkich drutów. Kable takie, produkowane w kraju, można rozpoznać po oznaczeniu typu WL75..., WLek75... itp. Przewody spełniające wymagania są oznaczane jako WD75... .W miejscu kropek podawane są średnice wewnętrznego i zewnętrznego przewodnika, czyli żyły i ekranu. Przy pewnej wprawie, można na tej podstawie określić w przybliżeniu tłumienie kabla.

Przed rozpoczęciem montażu złączy, stanowczo polecam zapoznanie się ze sposobem montażu, podawanym przez producenta na ulotkach dołączanych do opakowania. Stosowanie dowolnych wymiarów, podczas odizolowywania końcówki kabla, może doprowadzić do niepewnego kontaktu elektrycznego, jak również do wysuwania się kabla ze złącza oraz nieszczelności, co jest niedopuszczalne w przypadku instalacji zewnętrznych.

W drugiej części artykułu przedstawię zasady konstruowania sieci rozdzielającej sygnał.

▣

Transformatory odchylania poziomego

W artykule wykorzystano materiały udostępnione przez firmę Diemen S.A.

Firma ta działa od 30 lat. Jest producentem elementów indukcyjnych do odbiorników telewizyjnych i specjalizuje się głównie w dwóch dziedzinach:

- produkcji elementów indukcyjnych dla serwisu odbiorników: transformatorów odchylania poziomego, powielaczy, transformatorów do układów zasilania;
- produkcji elementów indukcyjnych do nowych odbiorników.

Firma stosuje najnowsze technologie. Kilka miesięcy temu rozpoczęto produkcję transformatorów wykonywanych w technologii warstwowej. Transformatory takie przeznaczone są do odbiorników wysokiej klasy oraz do monitorów o dużej rozdzielczości.

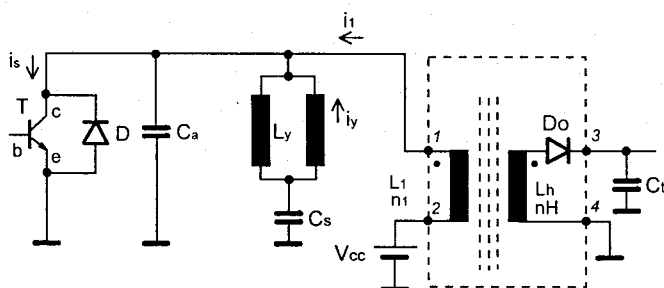
Jeżeli chodzi o produkcję elementów indukcyjnych dla serwisów, Diemen S.A. jest liderem w tej dziedzinie. Firma wydała przewodnik dla techników „1993 HR Guide for T.V. Technician", który zawiera ok. 50000 specyfikacji technicznych oraz 3000 rysunków i stanowi niezastąpione narzędzie przy naprawach sprzętu telewizyjnego. W przewodniku umieszczono także wykaz dystrybutorów firmy Diemen dostarczających specjalistycznych informacji. Przewodnik został wydany w ponad 50 krajach, pokrywając w ten sposób obszar działania serwisów sprzętu telewizyjnego i docierając z niezbędną informacją do najodleglejszych miejsc.

Poniżej przedstawimy teorię dotyczącą działania układu odchylania poziomego oraz zasady projektowania transformatorów do tych układów.

Odchylanie poziome

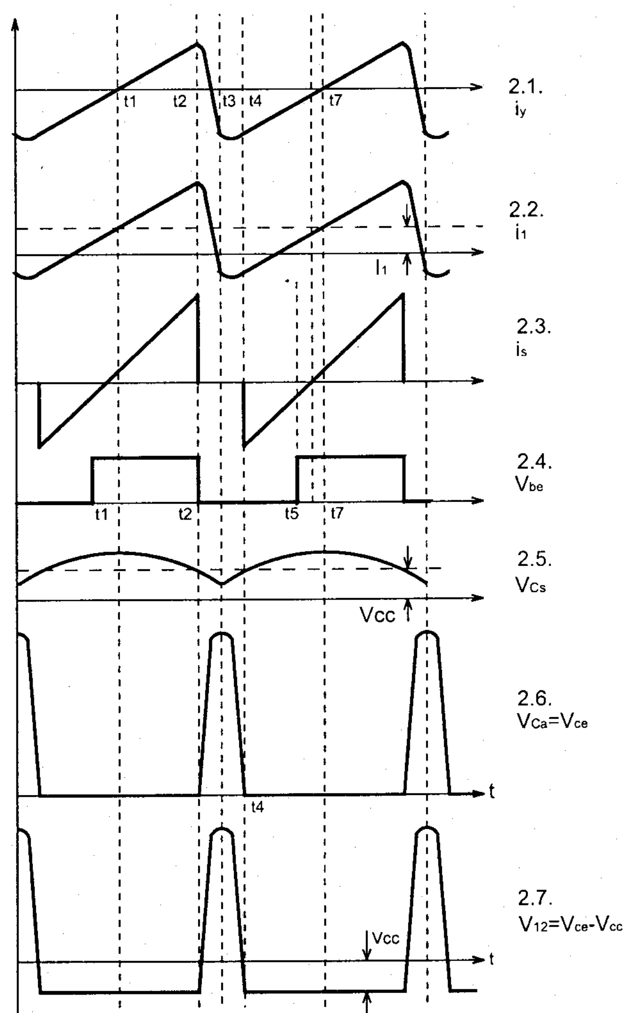
Rysunek 1 przedstawia układ odchylania poziomego. Końcówka 2 uzwojenia pierwotnego L_1 transformatora jest przyłączona do źródła napięcia zasilania V_{cc}, a końcówka 1 do układu klucza, który stanowią: tranzystor T i dioda D. Indukcyjność L_y to cewki odchylania poziomego kineskopu.

Możemy teraz prześledzić jak kształtują się prądy i napięcia w układzie w czasie wybierania linii obrazu. Przebiegi te przedstawiono na rysunku 2. Układy zastępcze układu odchylania poziomego z rys.1 w różnych momentach czasowych przedstawiono na rysunku 3.

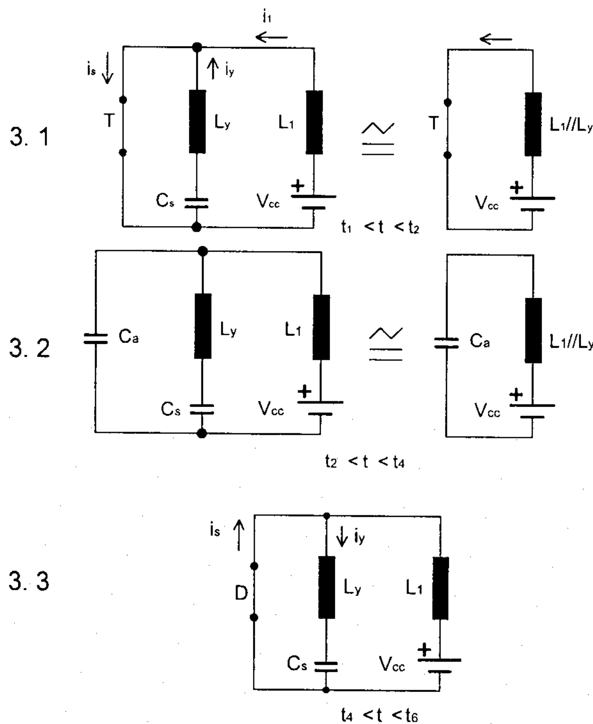


Rys.1. Układ odchylania poziomego.

Moment t_1 przyjęty jako punkt początkowy naszych rozważań jest chwilą, w czasie której wiązka elektronów znajduje się w środku wyświetlanej linii. Prąd odchylania jest wówczas równy zero (i_y=0, rys. 2.1.). W tym momencie nie ma pola magnetycznego wytwarzanego przez cewki odchylania poziomego. Kondensator C_s jest naładowany i tranzystor T przewodzi. Schemat zastępczy dla układu odchylania przedstawiono na rys. 3.1. W układzie tym przez indukcyjności L_y i L_1 płynie prąd narastający liniowo. Po czasie ok. 26µs, w chwili t_2 strumień elektronów osiąga prawą krawędź ekranu i do bazy tranzystora T doprowadzony zostaje impuls wyłączający tranzystor (rys. 2.4).



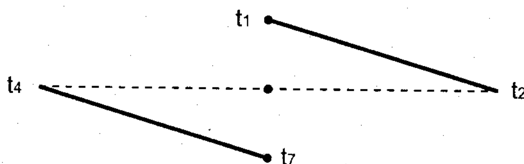
Rys. 2. Przebiegi prądów i napięć w układzie odchylania poziomego: 2.1) prąd w cewkach odchylających; 2.2) prąd w uzwojeniu pierwotnym transformatora; 2.3) prąd diody D i tranzystora T; 2.4) napięcie na bazie tranzystora T; 2.5) napięcie na kondensatorze C_s; 2.6) napięcie na kondensatorze C_a; 2.7) napięcie na uzwojeniu pierwotnym transformatora.



Rys.3. Schematy zastępcze układu odchylania poziomego w różnych momentach czasu.

W chwili t_2 prąd płynący przez tranzystor zostaje odcięty i schemat zastępczy układu można przedstawić tak, jak na rys. 3.2. Kondensator C_a jest ładowany i w chwili t_3 napięcie na nim osiąga maksimum. Następuje teraz rozładowanie kondensatora aż do momentu t_4 (rys. 2.6). W odstępie pomiędzy momentami t_2 i t_4 napięcie na kondensatorze C_a jest napięciem sinusoidalnym o częstotliwości określonej elementami: pojemnością C_a i równoległym połączeniem indukcyjności L_y i L_1. Pasożytnicze pojemności i indukcyjności w transformatorze odchylania poziomego powodują, że w praktyce przebieg napięcia na kondensatorze C_a jest nieco różny od sinusoidalnego.

Prąd odchylania poziomego w chwili t_4 jest odwrócony w stosunku do prądu w chwili t_2. W rezultacie tego wiązka elektronów w kineskopie jest skierowana w przeciwną stronę i osiąga lewą skrajną krawędź ekranu. Podczas powrotu wiązki, do katod kineskopu podawane jest napięcie wygaszania co powoduje, że powrót wiązki nie jest widoczny na ekranie.



Rys.4. Tor wiązki elektronów w kineskopie w czasie t1-t7.

Odstęp czasowy pomiędzy momentami t_2 i t_4 wynosi ok. 12µs. W chwili t_4 dioda D zaczyna przewodzić. Schemat zastępczy układu odchylania przedstawia rys. 3.3. Duży ujemny prąd odchylania zmniejsza się aż do wygaśnięcia w momencie t_7. Odstęp pomiędzy momentami t_1 i t_7 wynosi 64µs i odpowiada on częstotliwości odchylania poziomego 15625Hz. W tym czasie wiązka elektronów kreśli linie tak jak to przedstawiono linią ciągłą na rys.4. Linią przerywaną zaznaczono powrót wiązki z prawej strony ekranu do lewej.

Należy podkreślić fakt, że tranzystor musi być zdolny do przewodzenia w chwili t_5, to jest w momencie, gdy dioda D przestaje przewodzić.

Pozostaje do przeanalizowania prąd i_1 płynący przez uzwojenie pierwotne transformatora. Jest to prąd piłokształtny, podobnie jak prąd odchylania poziomego i_y, z jedną zasadniczą różnicą: prąd i_1 ma składową stałą oznaczoną jako I_1 na rys. 2.2.

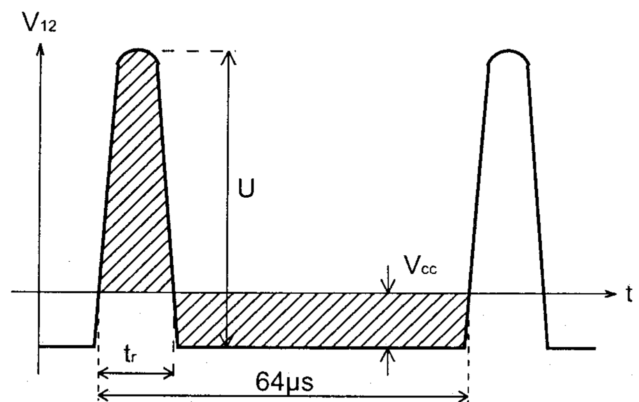
Moc dostarczoną do transformatora można wyliczyć jako: $V_{cc} * I_1$. Część tej mocy będzie przez transformator dostarczona do uzwojeń wtórnych.

Wytwarzanie napięcia anodowego dla kineskopu

Elektrony emitowane przez katody są w kineskopie przyśpieszane przez silne pole elektryczne.

Omówiliśmy już, w jaki sposób prąd odchylania wytwarza impulsy napięciowe w uzwojeniu pierwotnym transformatora. Impulsy te są odpowiednio zwiększone w uzwojeniu wtórnym transformatora wytwarzającym napięcie anodowe dla kineskopu. Taka metoda wytwarzania napięcia anodowego ma ważną zaletę: jeżeli prąd odchylania zanika, napięcie anodowe również zanika zabezpieczając kineskop przed bombardowaniem warstwy luminoforu przez przyspieszone elektrony wiązki, która nie jest odchylana. Gdyby napięcie anodowe nie zanikło w przypadku zaniku prądu odchylania, wiązka trafiałaby w jeden punkt ekranu powodując zniszczenie warstwy luminoforu.

Przyjrzyjmy się teraz dokładniej napięciu V_{12} na uzwojeniu pierwotnym transformatora (rys. 5).



Rys.5. Napięcie V_{12} na uzwojeniu pierwotnym transformatora.

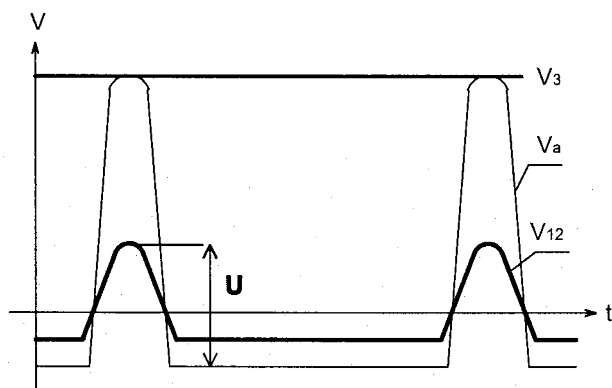
Napięcie na indukcyjności nie ma składowej stałej, w związku z tym zacienione obszary powyżej osi x muszą być równe zacienionym obszarom poniżej osi x. Dla każdego czasu t_r i napięcia zasilającego V_{cc} można wyznaczyć napięcie szczytowe U zakładając, że napięcie w czasie powrotu jest sinusoidalne. I tak dla przykładu przy napięciu zasilania V_{cc}=145V i dla czasu t_r=11,7µs otrzymamy U=1153V_{pp}.

Napięcie anodowe V_a jest uzyskiwane przez zwiększenie napięcia V_{12} w uzwojeniu wtórnym wysokiego napięcia transformatora (rys.6).

$V_a = V_{12} * n_H / n_1$

gdzie n_1 i n_H oznaczają ilości zwojów uzwojeń: pierwotnego i wtórnego dla wytwarzania napięcia anodowego. Dodatnia część napięcia V_a jest prostowana jest przez diodę Do i filtrowana przez pojemność wewnętrzną kineskopu C_t (rys.1).

Szerokość obrazu na ekranie kineskopu zależy od poziomu napięcia anodowego V_3 (rys.6).

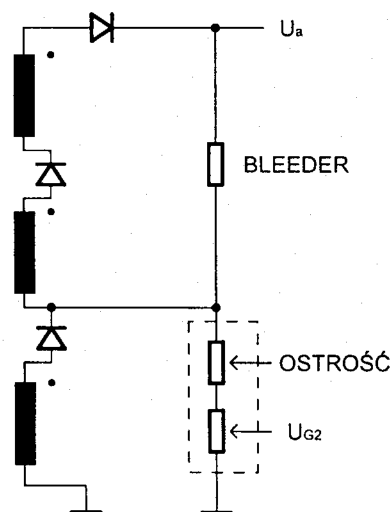


Rys.6. Napięcie na uzwojeniu anodowym transformatora.

Pole elektryczne wytwarzane przez napięcie anodowe kineskopu dąży do skierowania wiązki elektronów do środka ekranu. Pole magnetyczne wytwarzane przez cewki odchylające kineskopu odchyla strumień od tego kierunku. Jeżeli napięcie anodowe jest zbyt duże, pole magnetyczne nie będzie w stanie odchylić wystarczająco wiązki elektronów i obraz będzie zbyt wąski. Jeżeli jednak pole elektryczne jest za małe, wiązka będzie odchylana zbyt silnie powodując, że obraz będzie za szeroki.

W nowoczesnych transformatorach uzwojenie wytwarzające napięcie anodowe i prostownik tego napięcia są podzielone na kilka sekcji (rys.7.).

Dzięki temu uzyskuje się zmniejszenie pasożytniczych pojemności w układzie. Jednocześnie napięcie w czasie odcięcia jest po dzielone na kilka diod.



Rys.7. Uzwojenie napięcia anodowego transformatora odchylania poziomego

Nowoczesne transformatory zawierają potencjometry ustalające:

- napięcie ostrości zasilające siatkę ogniskującą kineskopu;
- napięcie siatki drugiej.

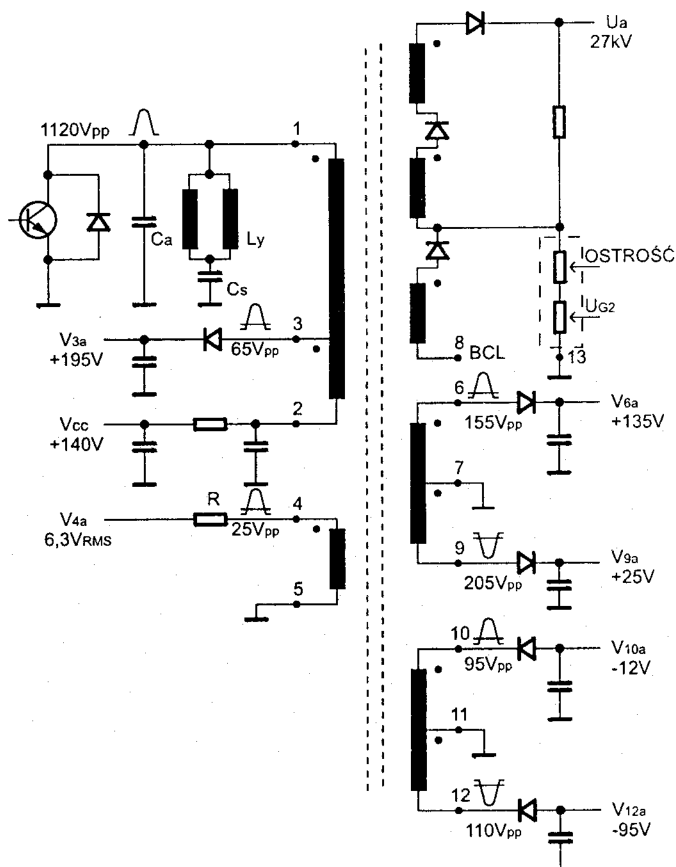
Siatka druga i siatka trzecia kineskopu działają na strumień elektronów jak soczewki ogniskujące.

W transformatorach odchylania poziomego do odbiorników z kineskopami większymi niż 21" stosowany jest *„bleeder"*. Jest to rezystor, przez który następuje rozładowanie pojemności wewnętrznej kineskopu po wyłączeniu odbiornika. Rezystor ten zmniejsza także rezystancję wewnętrzną źródła wysokiego napięcia zwiększając w ten sposób jego stabilność.

Wewnętrzne impedancje źródeł: napięcia anodowego, napięcia ostrości i napięcia siatki drugiej kineskopu wahają się w granicach od 1 do 5 Mohm. Niemożliwy jest więc pomiar tych napięć zwykłym woltomierzem, którego impedancja wewnętrzna wynosi ok. 10Mohm. Dla wykonania poprawnego pomiaru tych napięć należy używać sondy pomiarowej o minimalnej rezystancji wewnętrznej 500Mohm.

Napięcia wyjściowe transformatora odchylania poziomego

Jeżeli w transformatorze dodamy uzwojenia wtórne sprzężone magnetycznie z uzwojeniem pierwotnym, możemy na uzwojeniach tych uzyskać dodatkowe napięcia wyjściowe.



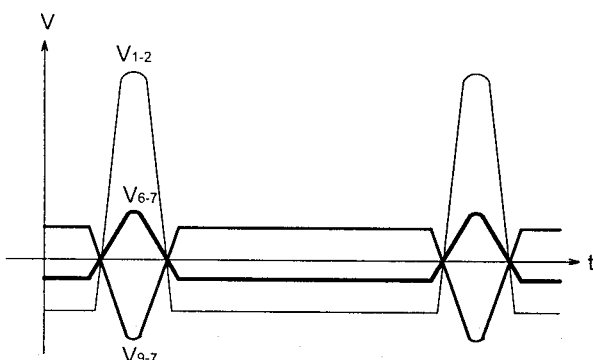
Rys.8. Transformator odchylania poziomego jako źródło napięć zasilania.

W ten sposób transformator odchylania poziomego staje się w odbiorniku telewizyjnym drugim po przetwornicy źródłem napięć zasilających (rys.8).

Kształt napięcia w uzwojeniu wtórnym (np. w uzwojeniu 6-7 rys. 8) jest identyczny z kształtem napięcia w uzwojeniu pierwotnym (rys.5). Napięcie to jest jedynie zwiększone lub zmniejszone w stosunku do napięcia w uzwojeniu pierwotnym zależnie od stosunku ilości zwojów uzwojenia wtórnego i pierwotnego.

W zależności od tego, która końcówka uzwojenia zostanie przyłączona do masy i jak będzie przyłączona dioda prostownicza można uzyskać napięcia dodatnie lub ujemne.

W celu oznaczenia kierunków nawijania uzwojeń transformatora używa się konwencji oznaczania kropką jednej z końcówek uzwojenia. Rozważmy układ z rysunku 8. Na końcówce 1 uzwojenia transformatora połączonej z kolektorem tranzystora wytwarzane jest napięcie jak pokazano na rys. 2.6. Jeżeli oznaczymy kropką tą końcówkę, to automatycznie możemy zaznaczyć kropki dla innych uzwojeń transformatora w zależności od tego czy są one nawijane na rdzeniu transformatora w tym samym kierunku co uzwojenie pierwotne czy w przeciwnym. W przypadku uzwojenia 6-7 kropka umieszczona jest przy wyprowadzeniu 6, a dla uzwojenia 7-9 kropka umieszczona jest przy wyprowadzeniu 7. Oznacza to, że jeżeli wyprowadzenie 7 zostanie przyłączone do masy i wyprowadzenia 6 i 9 będą wyjściami jak to przedstawiono na rys.8, to napięcie na wyjściu 6 powtarza kształt napięcia w uzwojeniu pierwotnym, a napięcie na wyjściu 9 jest odwrócone w stosunku do napięcia na uzwojeniu pierwotnym. Kształty napięć na uzwojeniach 6-7 i 9-7 przedstawiono na rys.9.

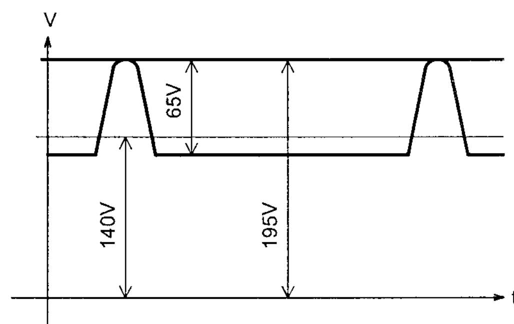


Rys.9.

Podsumowując należy stwierdzić, że możliwe są dwa różne kształty napięć wyjściowych:

- napięcie w czasie powrotu jest dodatnie, a w czasie wybierania ujemne, tak jak napięcie V_{6-7} z rys.9; sytuacja taka ma miejsce, gdy końcówka oznaczona kropką jest końcówką wyjściową;
- napięcie w czasie powrotu jest ujemne, a w czasie wybierania dodatnie, tak jak napięcie V_{9-7} z rys.9; sytuacja taka ma miejsce, gdy końcówka oznaczona kropką jest przyłączona do masy.

Jeżeli wymagana jest niewielka wydajność prądowa źródła napięcia, jakim jest uzwojenie wtórne transformatora (do 50mA), to napięcie wyjściowe uzyskiwane jest przez prostowanie napięcia powrotu.



Rys.10.

Jeżeli wymagane są duże prądy wyjściowe, to napięcie uzyskuje się poprzez prostowanie napięcia w czasie wybierania.

Na rys.10 przedstawiono napięcie na końcówce 3 transformatora z rys. 8. Widzimy tutaj, że napięcie zmienne $65V_{pp}$ jest dodawane do napięcia stałego 140V podawanego przez wyprowadzenie 2 transformatora i w ten sposób uzyskuje się po wyprostowaniu napięcie 195V.

Należy zwrócić szczególną uwagę na uzwojenie 4-5. z rys.8. Uzwojenie to dostarcza napięcia o wartości skutecznej $6,3V_{RMS}$ do zasilania włókna żarzenia kineskopu. Wartość $6,3V_{RMS}$ jest wartością standardową dla większości kineskopów. Pomiar tego napięcia może być wykonany przy pomocy woltomierza mierzącego rzeczywistą wartość skuteczną przebiegów o częstotliwościach do 100kHz. Zwykłe woltomierze mogą zmierzyć poprawnie tylko wartość skuteczną napięcia sinusoidalnego.

Interesującym zagadnieniem jest określenie zmian napięć wyjściowych przy zmianach tolerancji elementów układu. Mamy tu na myśli zmiany: napięcia zasilania V_{cc}, indukcyjności uzwojenia pierwotnego L_l, indukcyjności cewek odchylających kineskopu L_y oraz pojemności kondensatora C_a.

1. Zmiany napięcia zasilania V_{cc}.
Zmiany tego napięcia powodują proporcjonalne zmiany wszystkich napięć wyjściowych łącznie z napięciem anodowym.

2. Zmiany indukcyjności L_l.
Przy wzroście L_l wszystkie napięcia wytwarzane z prostowania impulsu powrotu maleją. Napięcia wytwarzane z wyprostowanego napięcia wybierania zmieniają się niewiele.

3. Zmiany indukcyjności L_y.
Zmiany te działają tak samo jak zmiany L_l.

4. Zmiany pojemności kondensatora C_a.
Działają tak jak zmiany L_l. Zmniejszanie pojemności C_a powoduje wzrost napięć wytwarzanych z prostowania napięcia powrotu. Zwiększanie pojemności C_a powoduje reakcję odwrotną.

Jeżeli założymy układ odchylania zbudowany z następujących elementów:

L_l = 5mH
L_y = 1,8mH
C_a = 6n8 + 560pF = 7,36nF

to otrzymamy napięcia takie, jak pokazano na rys. 8. Jeżeli w układzie tym usuniemy kondensator 560pF, to wartość kondensatora C_a będzie wynosiła 6n8 i wszystkie napięcia wytworzone z wyprostowanego napięcia powrotu wzrosną.



Koncepcja budowy nowoczesnego radioodbiornika samochodowego (cz.1)

Lucjan Jednac

Urządzenia samochodowe w odróżnieniu od radioodbiorników stacjonarnych, narażone są na pracę w o wiele trudniejszych warunkach. Chodzi tutaj głównie o zachowanie stabilnych parametrów w dość szerokim zakresie napięć zasilających, dużym zakresie temperatur i wilgotności. Dodatkowo podczas jazdy samochodem sprzęt radiowy narażony jest na różnego rodzaju wstrząsy i wibracje. Z powyższych warunków wynikają również specyficzne wymagania stawiane tego typu urządzeniom.

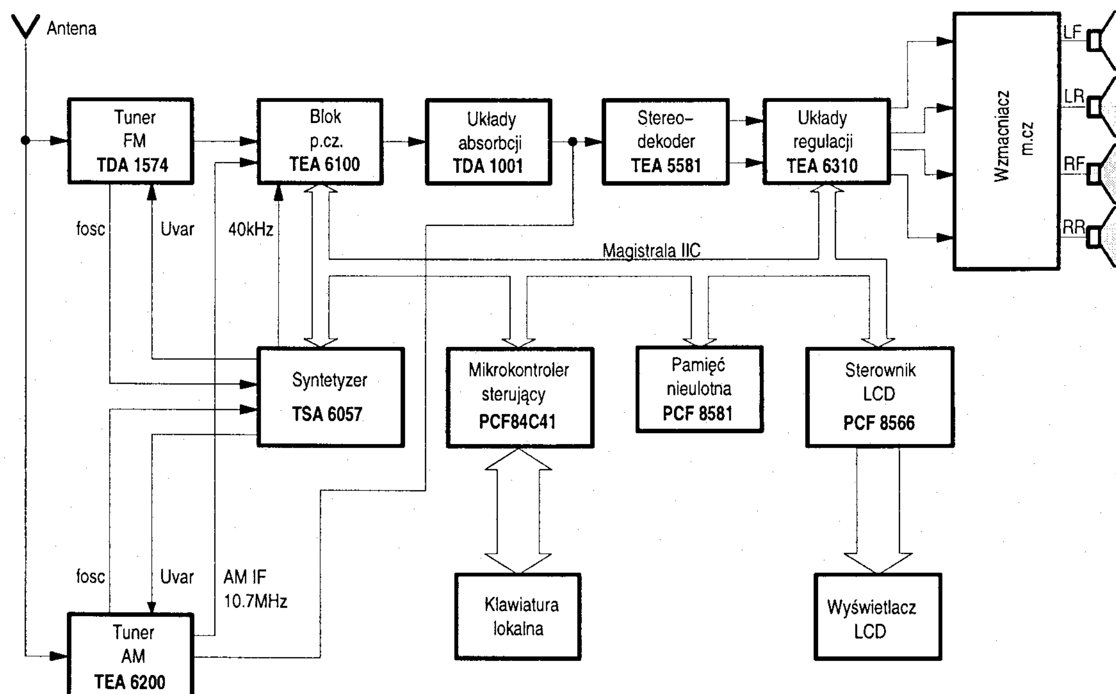
Do wspomnianych na wstępie warunków klimatycznych i mechanicznych należy dodać również specyficzne wymagania elektryczne. Duża ilość stacji nadawczych, możliwość występowania interferencji oraz ciągle zmieniające się warunki odbioru podczas jazdy samochodem, stawiają bardzo wysokie wymagania szczególnie na układy strojeniowe odbiornika. Wymagania te muszą oczywiście być realizowane poprzez rozbudowane układy elektroniczne w taki sposób aby w jak najmniejszym stopniu absorbować uwagę kierowcy.

Podobnie jak to ma miejsce w przypadku innych urządzeń elektronicznych, spełnienie powyższych wymagań elektrycznych, możliwe jest dzięki zastosowaniu układów scalonych sterowanych przy pomocy systemów mikroprocesorowych. Automatyczne wyszukiwanie programów (*search*), możliwość zapamiętania czy dostrojenie do najbliższej stacji stanowią w chwili obecnej podstawowe parametry nowoczesnego radioodbiornika samochodowego.

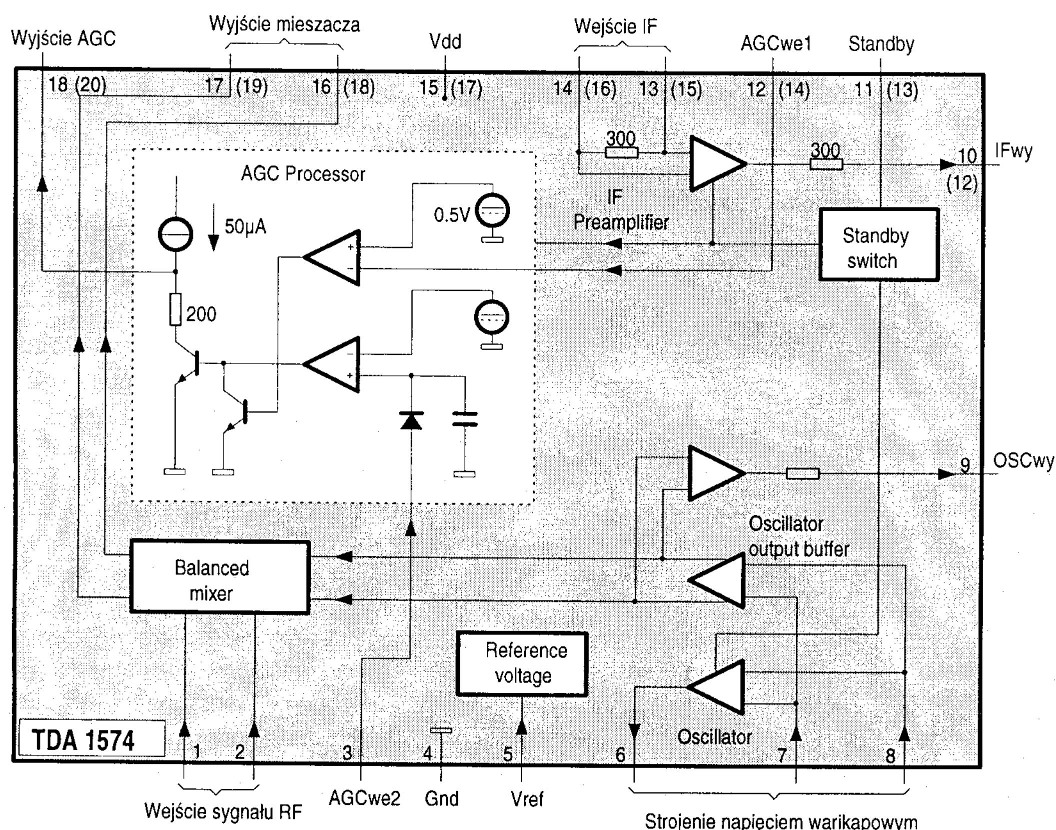
Tematem poniższego artykułu będzie zaprezentowanie koncepcji rozwiązania układowego radioodbiornika samochodowego firmy Philips, w którym strojenie, sterowanie wyświetlaczem, zapamiętywanie stacji oraz wszystkie regulacje foniczne wykonywane są poprzez mikrokontroler sterujący za pośrednictwem znanej z układów telewizyjnych magistrali I^2C. Oczywiście przedstawiona koncepcja budowy może dotyczyć również odbiorników stacjonarnych, z tym że wymagania stawiane tego typu urządzeniom są nieco inne.

Aby spełnić żądane parametry, budowa współczesnych radioodbiorników samochodowych wymusza pewne specyficzne wymagania odnośnie sposobu konstrukcji do których należą między innymi:

- Prowadzenie jak najmniejszej liczby połączeń. W tym celu mikrokontroler sterujący oraz sterownik wyświetlaczy ciekłokrystalicznych LCD powinny być umieszczone na panelu sterującym, który zawiera jednocześnie wyświetlacz LCD.
- Pętla fazowa PLL syntetyzera częstotliwości powinna być wykonana w technologi bipolarnej w celu zapewnienia dostatecznej czułości wejściowej.
- Sygnał stopu umożliwiający zatrzymanie strojenia podczas przeszukiwania stacji powinien być uformowany w sposób uniemożliwiający przypadkowe zatrzymywanie. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu specjalnych układów zliczających próbki sygnału w zadanym przedziale czasu.
- Układy detekcji sygnału stopu powinny być umieszczone jak najbliżej układów pośredniej częstotliwości. Rozwią-



Rys. 1. Schemat blokowy radioodbiornika samochodowego.



Rys.2. Schemat blokowy układu TDA 1574.

zanie takie pozwoli osiągnąć dużą stabilność pracy, niezależnie od warunków zewnętrznych oraz pozwoli uniknąć pasożytniczych sprzężeń zwrotnych.

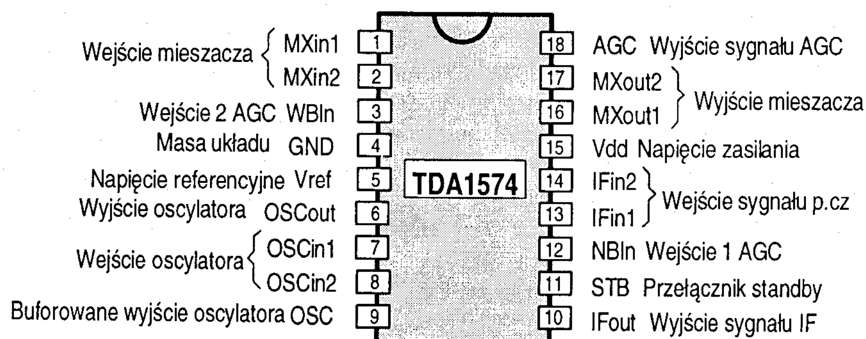
Spełnienie powyższych wymagań możliwe jest między innymi dzięki zastosowaniu układów scalonych, których opis będzie zamieszczony w dalszych częściach artykułu. Schemat blokowy nowoczesnego rozwiązania odbiornika samochodowego został przedstawiony na rysunku 1.

Przedstawiony na schemacie radioodbiornik umożliwia odbiór zarówno programów nadawanych z modulacją amplitudy AM, dzięki użyciu układu TEA6200, jak i programów z modulacją częstotliwości FM, przy użyciu układu TDA1574.

Tuner AM posiada liniowy, szerokopasmowy stopień wejściowy, dzięki czemu unika się przestrajania obwodów wejściowych oraz przełączania pasm. Niepożądane produkty intermodulacji są eliminowane ponieważ szerokopasmowe, liniowe obwody wejściowe tunera umożliwiają prawidłowy odbiór najsilniejszych sygnałów, przy małym wpływie słabszych sygnałów. W układzie mieszacza częstotliwości AM, poprzez mnożenie sygnałów radiowych (RF) z sygnałem lokalnego oscylatora powstaje częstotliwość pośrednia (IF), która jest następnie zwiększana do 10.7MHz, co stanowi standardową częstotliwość pośrednią radioodbiornika. W przypadku odbioru audycji nadawanych z modulacją FM, razem z lokalnym oscylatorem przestrajane są również obwody wejściowe tunera.

Pętla PLL syntetyzera częstotliwości TSA6057 wykorzystywana jest podczas elektronicznego strojenia zarówno stacji AM jak i FM. Wzmocnienie może być regulowane, co umożliwia szybkie przestrajanie przy stabilnie działającej pętli. Dwa wzmacniacze umożliwiają niezależne kształtowanie charakterystyki pętli dla sygnałów AM i FM.

Sygnały wyjściowe z tunerów podawane są poprzez odpowiednie filtry do układu p.cz odbiornika, w którym następuje demodulacja sygnału. Wydzielenie z sygnału nadawanego w formie stereofonicznej dwóch niezależnych kanałów radiowych (lewego i prawego) następuje w układzie stereodekodera zbudowanego w oparciu o układ scalony TEA5581. Pomiędzy układ p.cz a stereodekoder włączony jest układ absorbcji mający za zadanie usunąć niepożądane interferencje. Sygnały m.cz. kanału lewego i prawego z wyjść stereodekodera poddawane są regulacji w układzie TEA6300, a następnie wzmocnieniu w stopniu końcowym.



Rys.3. Rozkład wyprowadzeń układu TDA 1574.

Rys.4. Schemat blokowy mieszacza częstotliwości.

Działanie odbiornika nadzoruje mikrokontroler sterujący PCF84C41 współpracujący z pamięcią nieulotną PCF8581. Obsługa odbiornika odbywa się za pośrednictwem lokalnej klawiatury. Niezbędne dla użytkownika informacje dotyczące częstotliwości nadawanego sygnału, pasma czy numeru programu wyświetlane są na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym, który sterowany jest za pomocą układu PCF8566.

1. Tuner FM TDA1574

Przedstawiony na rysunku 2 bipolarny układ scalony TDA1574 wykorzystywany jest do budowy tunerów radiowych umożliwiających odbiór audycji nadawanych z modulacją częstotliwości FM. Zawiera on mieszacz/oscylator, pojedyńczy stopień liniowego przedwzmacniacza częstotliwości pośredniej (IF) oraz procesor AGC (automatycznej regulacji wzmocnienia), który steruje wzmocnieniem zewnętrznego wzmacniacza częstotliwości radiowej (RF) zbudowanego najczęściej na dwubramkowym tranzystorze typu MOSFET. Charakteryzuje się dużym zakresem dynamiki przy niskim poziomie szumów i zniekształceń fazowych. Rozkład wyprowadzeń układu TDA1574 przedstawiony został na rysunku 3.

Uwaga: *Poza przedstawioną na rysunku 3 obudową typu DIL18, układ tunera dostępny jest również w 20-nóżkowej obudowie typu SO20 przystosowanej do montażu powierzchniowego (TDA1574T). W tym przypadku wyprowadzenia n.10 oraz n.11 są niewykorzystywane, zaś kolejność wyprowadzeń pozostaje niezmieniona. Różnice w wyprowadzeniach dla obudowy SO20 podane zostały na rysunku 2 w nawiasach.*

Sygnał przestrajanego oscylatora jest formowany przez wewnętrzny wzmacniacz różnicowy i podawany z jednej strony poprzez bufor na układ mieszacza oraz dodatkowo, wyprowadzony jest na n.9, która służy do bezpośredniego połączenia z układem syntetyzera częstotliwości. Idea działania mieszacza częstotliwości przedstawiona została na rysunku 4.

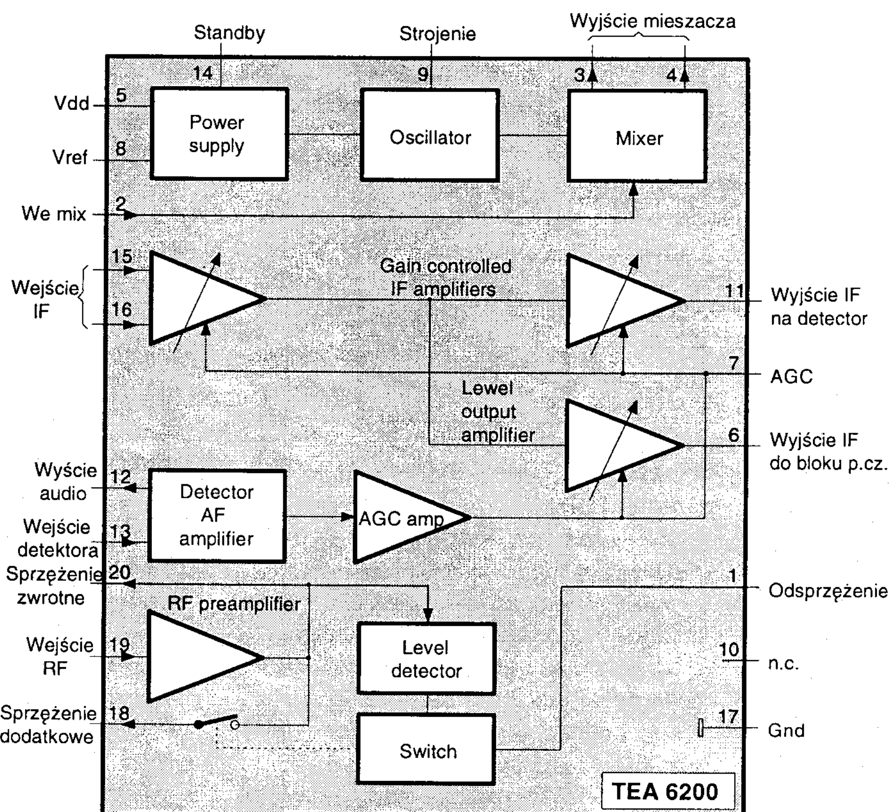
W wyniku przemnożenia sygnału wejściowego z sygnałem heterodyny powstaje szereg harmonicznych sygnału, z których po przejściu przez układy filtrujące wydzielana zostaje częstotliwość pośrednia, będąca najczęściej różnicą pomiędzy częstotliwością sygnału wejściowego a częstotliwością heterodyny.

W przypadku TDA1574 mieszacz częstotliwości (*Balanced mixer*) zbudowany jest w oparciu o podwójnie zrównoważony układ mnożący. Rozwiązanie takie pozwala na poprawną pracę w dość szerokim zakresie nadawanych sygnałów przy stosunkowo niewielkim poziomie promieniowania

Rys. 5. Schemat aplikacyjny układu TDA 1574.

oscylatora. Poza sygnałem oscylatora, do drugiej pary wejść mieszacza (n.1 oraz n.2) podawany jest wstępnie wzmocniony sygnał z anteny. Na wyjściu pojawiają się sygnały o częstotliwości pośredniej (IF), będącej różnicą pomiędzy częstotliwością sygnału a częstotliwością przestrajanego oscylatora, które poprzez zewnętrzne filtry doprowadzone zostają z powrotem do wejść wzmacniacza p.cz. (n.13 oraz n.14). Wstępnie wzmocniony sygnał z wyjścia tunera FM o częstotliwości pośredniej 10.7MHz zostaje wyprowadzony poprzez n.10 na zewnątrz układu i poprzez filtry ceramiczne doprowadzony do wejścia bloku p.cz. zbudowanego w oparciu o układ TEA6100. Na rysunku 5 przedstawiony został typowy schemat aplikacyjny tunera FM zbudowanego w oparciu o opisywany układ.

Jak wynika ze schematu aplikacyjnego napięcie warikapowe wykorzystywane jest nie tylko do przestrajania oscylatora lecz również do współbieżnego przestrajania obwodów wejściowych tunera. Podobnie jak to ma miejsce w przypadku tunerów telewizyjnych, przestrajanie obwodów wejściowych wynika z konieczności zachowania jednakowych parametrów w dość szerokim zakresie częstotliwości nadawanych sygnałów.



Rys. 6. Schemat blokowy układu TEA 6200.

Uwaga: Układ mieszacza częstotliwości zbudowany jest na elemencie o charakterystyce nieliniowej, dzięki temu możliwe jest wymnożenie dwóch sygnałów (sygnału heterodyny z sygnałem wejściowym). W wyniku mnożenia powstaje szereg harmonicznych, z których tylko jedna (częstotliwość pośrednia) powinna być przesyłana do dalszych stopni odbiornika. Pozostałe składniki widma powinny zostać usunięte przez filtry p.cz. Istnieją jednak pewne niepożądane częstotliwości sygnału (tzw. częstotliwości „lustrzane"), które po wymnożeniu z lokalnym oscylatorem dają również częstotliwość pośrednią będącą sumą lub różnicą obydwu częstotliwości, a zatem nie mogą być odfiltrowane i trafiają do dalszych stopni odbiornika. Jedynym sposobem usunięcia tego typu sygnałów jest zastosowanie w mieszaczu elementów o odpowiednio dobranej charakterystyce. Tego typu układy, które zapobiegają powstawaniu „fałszywych" częstotliwości pośrednich nazywane są zwykle mieszaczami zrównoważonymi.

Procesor AGC zawiera układ dwóch komparatorów na wejścia których podawane są sygnały szerokopasmowe (n.3) powstałe w wyniku detekcji sygnałów radiowych oraz sygnały wąskopasmowe (n.12) z układów p.cz. odbiornika. W wyniku ich porównania na n.18 ustalony zostaje odpowiedni próg zadziałania obwodów automatycznej regulacji wzmocnienia. Sterowanie wspomnianym procesorem może odbywać się z jednoczesnym wykorzystaniem obydwu sygnałów (tzw. kluczowane AGC), jak również poprzez korzystanie wyłącznie z sygnału szerokopasmowego lub wąskopasmowego. Jeśli wykorzystywany jest wyłącznie sygnał szerokopasmowy (z układów w.cz), wyprowadzenie n.12 powinno być połączone z n.13, w przypadku korzystania z informacji wąskopasmowej (z układów p.cz), n.3 powinna być połączona z n.5 układu.

Układ napięcia referencyjnego (*Reference voltage*), umożliwia ustawienie żądanego zakresu częstotliwości lokalnego oscylatora za pomocą potencjometru.

Elektroniczny układ przełączający (*Standby switch*) ma za zadanie zablokować (wprowadzić w stan *standby*) układy oscylatora, wzmacniacza p.cz. oraz procesora AGC w trakcie odbioru audycji nadawanych w systemie AM. Klucz ten sterowany jest poprzez wymuszenie odpowiedniego poziomu logicznego na n.11 układu.

2. Tuner AM TEA6200

Na rysunku 6 przedstawiony został schemat blokowy natomiast na rysunku 7 rozkład wyprowadzeń układu scalonego TEA6200 wykorzystywanego do budowy tunerów radiowych umożliwiających odbiór audycji nadawanych z modulacją amplitudy AM. Wspólnie z opisywanym poprzednio tunerem FM umożliwia odbiór całego pasma nadawanych programów radiowych.

*Uwaga: Sygnały z modulacją amplitudy AM nadawane są w zakresie fal długich LW (*Long Wave*), średnich MW (*Middle Wave*) oraz krótkich SW (*Short Wave*). W zakresie fal ultrakrótkich sygnały radiowe nadawane są z modulacją częstotliwości FM.*

Odbiór sygnałów AM w odróżnieniu od sygnałów FM nie wymaga współbieżnego przestrajania obwodów wejściowych. Zastosowanie na wejściu szerokopasmowego przedwzmacniacza częstotliwości radiowych z pojemnościowym sprzężeniem zwrotnym eliminuje również konieczność przełączania pasm LW/MW/SW.

Układ TEA6200 potrafi poprawnie pracować w dość szerokim zakresie amplitud sygnałów radiowych doprowadzonych z anteny. Dzieje się tak dzięki zastosowaniu wewnętrznego detektora poziomu (*Level detector*) dla sygnału doprowadzonego ze wzmacniacza wstępnego. Dla sygnałów radiowych (wstępnie wzmocnionych w układzie przedwzmacniacza) przekraczających poziom około 320mV, detektor oddziaływuje na wewnętrzny klucz (*Switch*), który redukuje wzmocnienie przedwzmacniacza RF, dzięki załączeniu dodatkowej pojemności zwiększającej ujemne sprzężenie zwrotne.

Sygnał pośredniej częstotliwości otrzymywany jest w wyniku wymnożenia sygnału wejściowego przez sygnał lokalnego oscylatora, którego częstotliwość zmienia się w zależności od napięcia warikapowego doprowadzonego do wyprowadzenia n.9 układu. Sygnał radiowy doprowadzony jest do wejścia mieszacza (n.2) poprzez filtr dołączony pomiędzy wyprowadzenia n.20 oraz n.2 układu. Dla ujednolicenia budowy dalszych stopni odbiornika, podobnie jak w przypadku audycji FM, częstotliwość pośrednia wynosi 10.7MHz. Ponieważ zakres fal długich i średnich leży poniżej częstotliwości pośredniej, układ TEA6200 często nazywany jest również tunerem FM z konwersją częstotliwości w górę (*upconversion receiver*). Na rysunku 8 przedstawiony został typowy schemat aplikacyjny układu TEA6200.

Sygnał z wyjścia n.11 mieszacza podawany jest na filtr ceramiczny, sprzężony z wejściem szerokopasmowego wzmacniacza p.cz. (n.13). Na n.6 układu wyprowadzony jest sygnał p.cz, który poprzez filtr ceramiczny eliminujący szumy oraz sygnały zakłócające, doprowadzony zostaje do bloku p.cz, zbudowanego w oparciu o układ TEA6100.

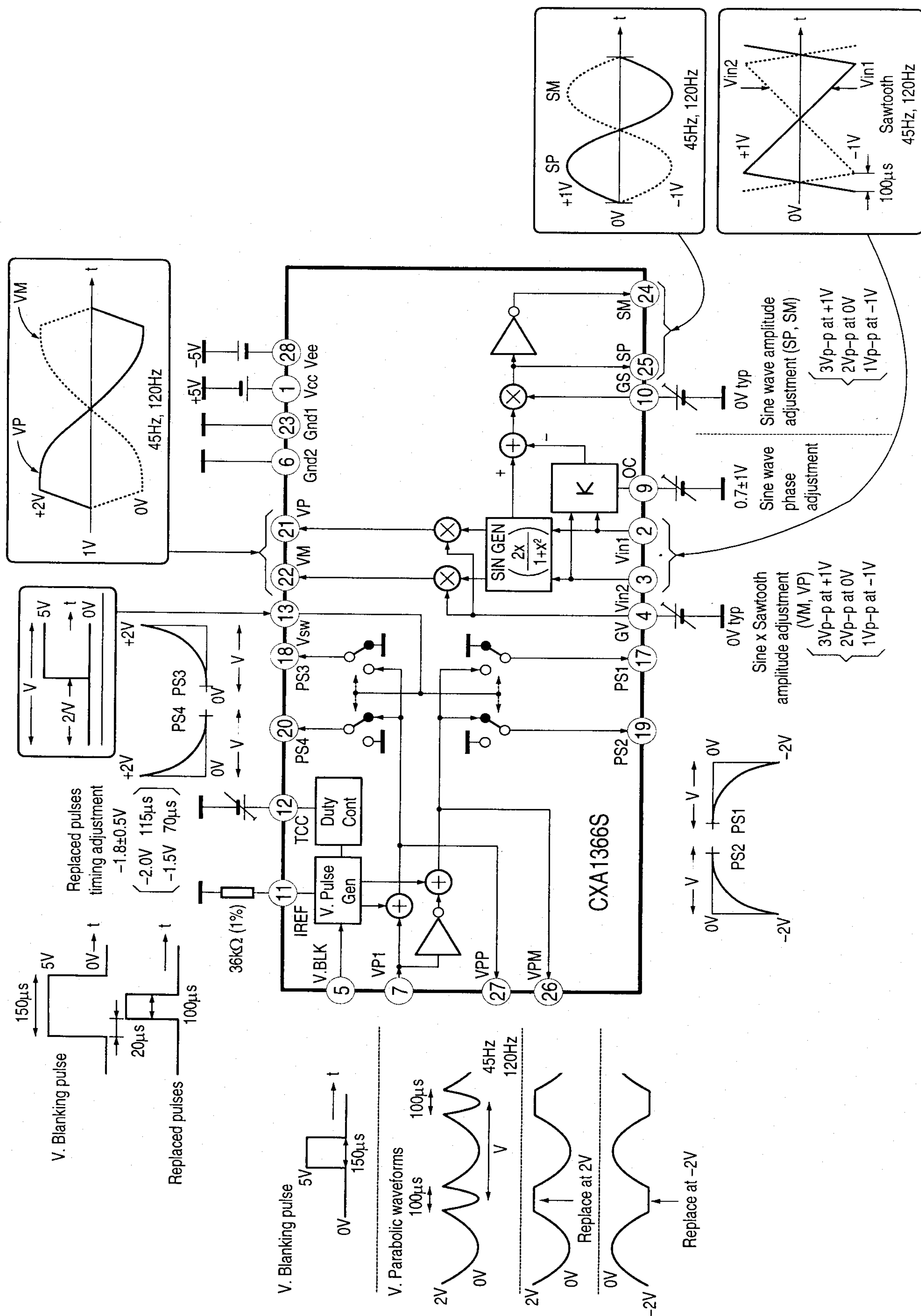
Wejście sygnału o częstotliwości radiowej (n.19) zabezpieczone jest przed ewentualnymi ładunkami elektrostatycznymi mogącymi powstawać w antenie. Podobnie jak w przypadku tunera FM TDA 1574, wewnątrz układu znajduje się klucz przełączający układ w stan *standby* w czasie odbioru audycji FM.

Opis	Sygnał	Nr	Nr	Sygnał	Opis
Opóźnienie przełączania	SWD	1	20	PRout	Wyjście sygnału RF
Wejście mieszacza	MXin	2	19	PRin	Wejście sygnału RF
Wyjście mieszacza	MXout1	3	18	SPout	Przełączane wyjście RF
Wyjście mieszacza	MXout2	4	17	GND	Masa układu
Napięcie zasilania	Vdd	5	16	IFin2	Wejście sygnału p.cz IF2
Wyjście p.cz	LVout	6	15	IFin1	Wejście sygnału p.cz IF1
Stała czasowa AGC	AGC	7	14	STB	Przełącznik standby
Napięcie referencyjne	Vref	8	13	DTin	Wejście detektora
Oscylator lokalny	OSC	9	12	AFout	Wyjście sygnału AF
Nie podłączone	N.C.	10	11	IFout	Wyjście sygnału IF na detektor

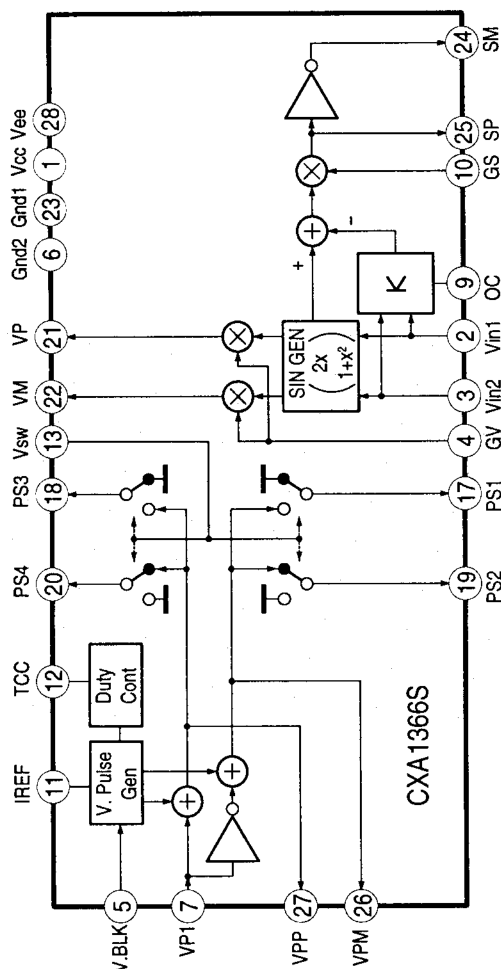
Rys. 7. Rozkład wyprowadzeń układu TEA 6200.

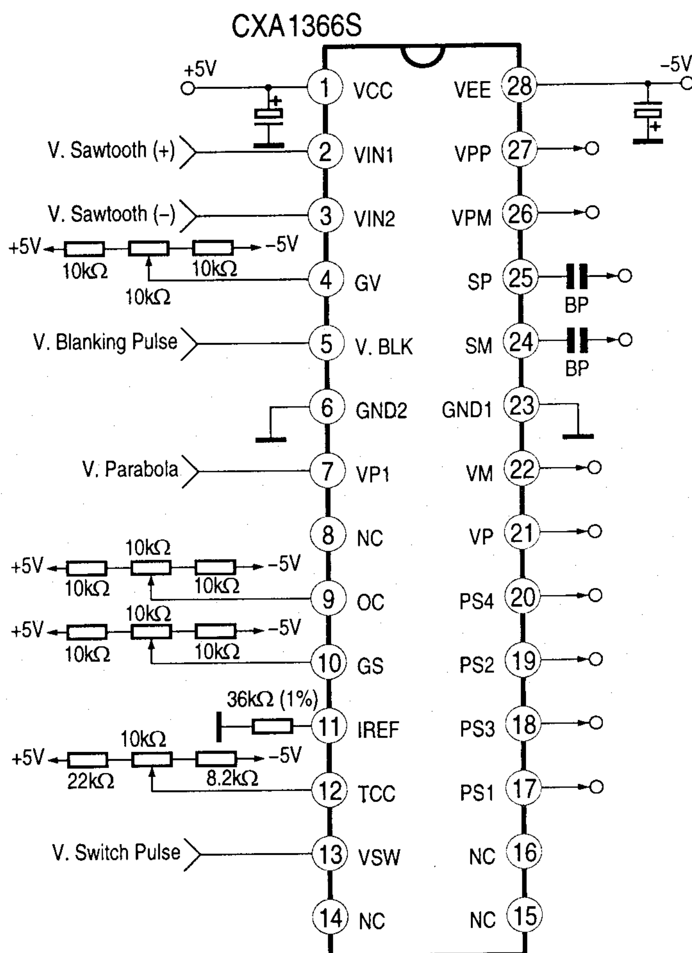
Rys.8 Schemat aplikacyjny układu TEA 6200.

Układy scalone Sony (monitory)

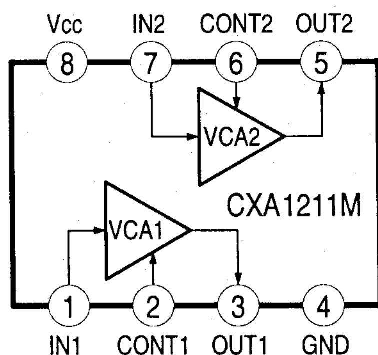


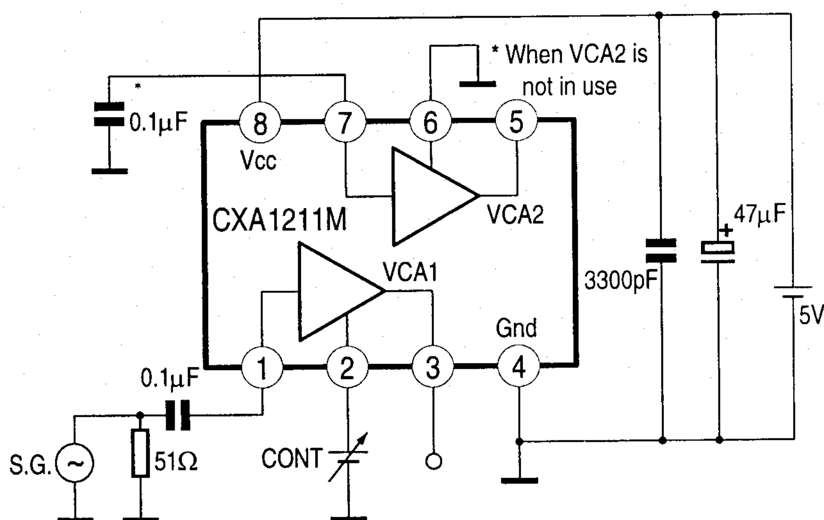
CXA1366S – korekcja – schemat blokowy i przykładowa aplikacja





CXA1211M – wzmacniacz szerokopasmowy sterowany napięciem – schemat blokowy i przykładowa aplikacja





Porady serwisowe

Jan Motor, Krzysztof Kisiel, Tomasz Kołodziej, Jan Maszkowski, Zbigniew Krauze, Zbigniew Malinowski

OTVC LEXUS RC 4021 PST

Odbiornik nie włącza się lub po włączeniu pracuje przez pewien czas, a następnie wyłącza się. Uszkodzonym elementem okazała się dioda D611. Należy zaznaczyć, że pomiar miernikiem nie wykazuje jej uszkodzenia. Po wymianie diody odbiornik pracuje prawidłowo. **J.M.**

OTVC SAMSUNG CX 512 ZSE

Po włączeniu odbiornika na ekranie występuje „śnieżenie", w głośniku słychać trzaski jak również samoczynne zmiany poziomu głośności. Przyczyną tej usterki były „zimne luty" na wyprowadzeniach układu scalonego IC101 (KA2219). Po prawidłowym przylutowaniu wyprowadzeń układu IC101 odbiornik pracuje prawidłowo. **J.M.**

OTVC FUNAI TV-2000A MK II

Odbiornik pracuje jednak na ekranie widoczne drżenie obrazu, a po pewnym czasie następuje „ściemnienie" obrazu. Napięcie stabilizatora IC9 (12V) zaniżone - około 10,5V. Przyczyną tej usterki był pozornie sprawny kondensator C50 (100μF/25V). Po wymianie kondensatora odbiornik pracuje prawidłowo. **J.M.**

OTVC SANYO CEM 2141 PTX

Ekran świeci w kolorze purpurowym, naciśnięcie dowolnego klawisza nadajnika zdalnego sterowania powoduje wyłączanie i włączanie się odbiornika. Napięcie 180V zaniżone (około 130V). Przyczyną tej usterki było zwarcie (zwęglenie) pomiędzy ścieżkami biegnącymi od wyprowadzeń 4 i 5 trafopowielacza. Po usunięciu zwarcia odbiornik pracuje prawidłowo. **J.M.**

OTVC HELIOS TC 500

Odbiornik pracuje jednak obraz wygląda jak gdyby był w negatywie (brak luminancji). Przyczyną tej usterki był uszkodzony kondensator C358 (47nF). Innymi objawami związanymi z usterką tego kondensatora jest chwilowe znikanie fonii i wizji. Po wymianie kondensatora odbiornik pracuje prawidłowo. **J.M.**

OTVC HELIOS TC 503

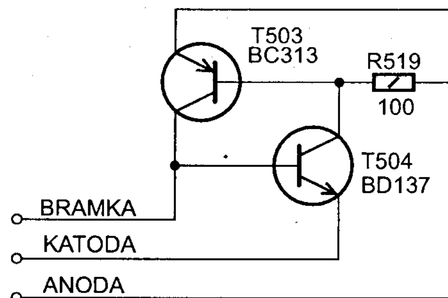
Odbiornik pracuje, jednak okresowo znika obraz, a w zasilaczu słychać charakterystyczne „trzaski". Przyczyną tej usterki jest niestabilna praca przetwornicy napięcia spowodowana uszkodzeniem tranzystora T501 (BC307). Po wymianie tranzystora T501 odbiornik pracuje prawidłowo. **J.M.**

OTVC SENACO SET-2101 DK-T

Odbiornik nie pracuje, uszkodzona przetwornica napięcia. Uszkodzeniu uległy następujące elementy: R805 (56Ω), R808 (1Ω), C808 (4,7μF/160V), C810 (10μF/50V) oraz układ scalony I801 (STK73410II). Po wymianie tych elementów odbiornik pracuje prawidłowo. **J.M.**

OTVC ELEKTRON 51TC-451

Napięcie w gałęzi głównej (130V) zaniżone do wartości około 84V, obraz zwężony z czterech stron (zbyt małe wymiary obrazu w poziomie i pionie). Przyczyną tej usterki okazała się zwiększona oporność „podkówki" R2 przetwornicy napięcia MP-3-3C. Po wymianie „podkówki" odbiornik pracuje prawidłowo. Inną usterką tego typu przetwornicy jest usterka polegająca na tym, że odbiornik nie chce się włączyć, a przetwornica „piszczy". W tym przypadku uszkodzonym elementem okazał się tyrystor VS-1 (KY112A). W przypadku braku tyrystora można zastosować układ zastępczy - rys.1. **J.M.**



Rys.1. Układ zastępczy tyrystora.

OTVC ELEMIS MONITOR TC402

Uszkodzeniu uległ powielacz wysokiego napięcia. Przeskok iskry WN z powielacza spowodował uszkodzenie następujących elementów: US301 (TDA2593), US202 (TDA3505), US201 (TDA4555) oraz „podkówki" R548 (2,2kΩ) regulacji ograniczenia prądu kineskopu. **J.M.**

OTVC NEPTUN 515

Odbiornik pracuje jednak brak jest koloru niebieskiego (ekran świeci z przewagą zieleni). Uszkodzonymi elementami okazały się rezystor R480 (56kΩ) oraz tranzystor T462 (BF422). Po wymianie tych elementów kolor treści obrazu jest prawidłowy. Poradę można wykorzystać również w przypadku braku koloru czerwonego i zielonego - odpowiednio rezystory R469 i R455 oraz tranzystory T458 i T453. **J.M.**

OTVC KANSAI KS 8265

Na ekranie odbiornika widoczna jedynie pionowa linia - brak odchylania poziomego. Przyczyną tej usterki był kondensator elektrolityczny C118B (4,7μF/100V). Po wymianie kondensatora odbiornik pracuje prawidłowo. **J.M.**

OTVC GRUNDIG z chassis CUC3400

Jest to dość popularne chassis, często spotykane w Polsce. Do tej grupy można zaliczyć, między innymi, następujące typy telewizorów: P40-342 CTI, P45-346 CTI, T55-340 CTI/text.

Odbiornik po włączeniu nie pracuje, słychać tylko taktowanie zasilacza. Wymiana IC655, C653, C655 i potencjometru R637 nie dała pożądanego efektu. Okazało się, że kondensator C667 ma zwarcie. Wymieniony kondensator powinien mieć napięcie przebicia 450V (poprzednio 2µ2/385V).

Przy włączeniu telewizora, przez krótki czas, widoczne są linie powrotów. Znajdujący się na płytce FARB/RGB kondensator C9552 o wartości 10µ/16 V wymienić na 22µ/25 V.

Telewizor nieoczekiwanie przełącza się na stand-by. Sprawdzić punkty lutownicze, głównie w okolicy zasilacza i odchylania poziomego. Wymienić potencjometr w zasilaczu R637(1k).

Tranzystor mocy w przetwornicy T661 BUT56A (ew. BUT11A) po około miesiącu pracy uszkadza się. Wymienić kondensator C667 na 2µ2/450 V i diodę D666 (BYV16).

Telewizor nie startuje. Za niska częstotliwość generatora przetwornicy. Kondensator C653 (4n7), od którego zależy ta częstotliwość, wymienić na nowy. Jest on podłączony do nóżki 15-tej układu scalonego IC655.

Dźwięk bardzo cichy i zniekształcony, lub w ogóle go brak. Obraz prawidłowy. Sprawdzić zestrojenie filtra F2211 przez minimalny obrót rdzenia. Jeśli to nie pomoże wymienić IC2230 (np.: TBA120T). Oba elementy znajdują się na płytce ZF-/Sync.

Bezpiecznik SI624 (800mA) zabezpieczający 300 V po stronie pierwotnej przetwornicy, natychmiast się przepala. Wymiana tylko T661 (BUT..) jest bezcelowa. Wymienić następujące elementy: T661, IC665, wszystkie diody BA znajdujące się po pierwotnej stronie przetwornicy oraz potencjometr R637. Dodatkowo wymienić C667 na 2µ2/450 V. **K.K.**

OTVC SPECTRA 2145

Po włączeniu, odbiornik nie wchodzi do stanu *standby*. Pomiary wykazały przepalony bezpiecznik zasilacza, a także uszkodzony (zwarty) tranzystor BU508. Po wymianie tranzystora, zasilacz nie startuje, bezpiecznik nie przepala się. Okazało się, że zwarta jest dioda D811 po wtórnej stronie transformatora zasilacza. Po wymianie diody, odbiornik pracuje prawidłowo. **T.K**

OTVC NEPTUN M 547 B

Odbiornik Neptun M547 B uległ uszkodzeniu podczas burzy. Stwierdzono spalony bezpiecznik BZ850 (T2A) oraz uszkodzone tranzystory w module zasilacza (UMZ2012)-T601 (BU326A), T602 (BD136), T603 (BD135). Oprócz tych elementów, profilaktycznie zostały wymienione kondensatory elektrolityczne wykazujące zmniejszoną pojemność-C607, C610 (2x22µ/63V) i C605 (100µ/25V). Po uruchomieniu odbiornika, brak było odbioru na zakresie UHF. Zakresy VHF działały, ale strojenie automatyczne (SEARCH) nie zatrzymywało się. Można było dostrajać kanały korzystając z funkcji FINE TUNE, ale następowało samoczynne odstrajanie się. Początkowo podejrzany był mikroprocesor U821 (PCA84C640), ale ustalono, że w czasie przestrajania nie zmienia się napięcie ARCz podawane z modułu p.cz. (UMP1007). Uszkodzonym okazał się układ scalony U100 (A241D). Ustało odstrajanie się, jednak strojenie automatyczne nie zatrzymało się na poszczególnych kanałach. Pomogła wymiana tranzystora T838 (BC237). Uszkodzoną na zakresie VHF głowicę w.cz., z braku oryginalnej, UMG1010, wymieniono na ZGP301. **J.M.**

OTVC SAMSUNG CK-5061AT

U góry ekranu (około 1/3) widoczne linie powrotów oraz nieprawidłowa liniowość w pionie. Lekkie poruszanie wtyczką włączoną w gniazdo EURO powoduje chwilowy brak odchylania pionowego - cienka pozioma linia. Przyczyną tej usterki okazały się „zimne luty" przy wyprowadzeniach układu scalonego IC301 (odchylanie pionowe) oraz praktycznie wyrwane z płyty głównej gniazdo EURO. Po przelutowaniu wyprowadzeń układu IC301 oraz prawidłowym wlutowaniu gniazda EURO odbiornik pracuje prawidłowo. **Z.K.**

OTVC GRUNDIG T 63-640 CUC 6310

Na ekranie okresowo pojawia się cienka pozioma linia - brak odchylania pionowego. Przyczyną tej usterki okazał się pęknięty lut przy kołkach gniazda łączącego cewki odchylające z płytą główną. Po oczyszczeniu i przylutowaniu kołków tego gniazda odbiornik pracuje prawidłowo. **Z.K.**

OTVC FUNAI TV-2000A

Odbiornik z pozoru pracuje normalnie. Po przełączeniu w stan STANDBY, nie chce przełączyć się powtórnie do stanu pracy przy pomocy nadajnika zdalnego sterowania (odbiornik można włączyć do stanu pracy przyciskami klawiatury lokalnej, jak równie wyłączyć nadajnikiem zdalnego sterowania). Dalsze badanie odbiornika wykazało, że w stanie STANDBY napięcie w gałęzi głównej zasilania wynosi około 137V , a w stanie pracy jest prawidłowe i wynosi około 115V. Przyczyną tego stanu okazał się uszkodzony tranzystor Q504 (2SB698). Należy podkreślić, że miernik nie wykazuje uszkodzenia tranzystora. Zamiast tranzystora 2SB698 z powodzeniem stosowałem tranzystor BD138.

Z.K.

OTVC ELEKTRON C-382

Odbiornik pracuje, jednak okresowo znika obraz i dźwięk - ekran jasny, widoczne linie powrotów, z głośnika słychać szum. Pomiar napięć zasilających wykazał „znikanie" napięcia +220V zasilającego wzmacniacze wizyjne, mimo że napięcie to było

prawidłowe na katodzie diody VD6 w module odchylania poziomego MC-3C. Przyczyną tej usterki okazała się częściowo skorodowana zwora P36 na płytce kolektora napięć A3. Należy podkreślić, że wzrokowo trudno to było zauważyć i dopiero lekkie podważenie zwory małym wkrętakiem ujawniło korozję.

Z.K.

OTVC SŁAWUTICZ C-281D

Odbiornik pracuje, jednak u góry ekranu (na wysokości napisu TVP1) widoczne poziome linie - jak gdyby zakłócenie synchronizacji, praktycznie uniemożliwiające odczyt napisu TVP1. Zmniejszone nieco wymiary obrazu w poziomie i pionie. Uszkodzonym elementem okazał się dławik L3 (DRT 1-1) na module odchylania poziomego MC-3. Należy również sprawdzić diody VD3, VD4 i VD5 na tym module oraz tranzystor VT4 na submodule korekcji E-W typu CKP-2.

Z.K.

OTVC NEPTUN MODEL M547

Odbiornik pracuje, jednak nie zapamiętuje kanałów. Pomiary na module syntezy wykazały brak napięcia 20V na wyprowadzeniu 3 układu scalonego pamięci EEPROM U822 MDA2061. Przyczyną tego stanu okazał się rezystor R835 2k7 (rezystor miał przerwę). Po wymianie R835 odbiornik zachowuje się normalnie.

Z.M.

OTVC ROYAL MODEL TV5145

Odbiornik nie pracuje, widoczne uszkodzenia w układzie zasilacza, rozsadzony kondensator C908 10µ/63V oraz C910 47µ/35V, spalony rezystor R904 1k8. W przypadku zaistnienia tego typu sytuacji należy spodziewać się innych uszkodzonych elementów w układzie przetwornicy. Pomiary omomierzem elementów układu zasilania odbiornika wykazały usterkę tranzystora Q911 2SB774 pracującego w układzie tyrystora (prawdopodobna przyczyna zaistniałej sytuacji), zwarcie tranzystora kluczującego Q909 2SD1402 oraz przerwę rezystora R944 2,2Ω. Po wymianie uszkodzonych elementów, odbiornik włącza się do stanu czuwania, jednak nie daje się wyzwolić przełącznikiem start. Za ten stan odpowiedzialny okazał się kondensator C925 220µ/25V (rozsadzony) włączony w gałęzi 15V po stronie wtórnej zasilacza. Po wymianie C925 telewizor włącza się, jest obraz, jednak nie ma fonii. W opisywanym przypadku brak fonii spowodowany był przerwą w zasilaniu układu wzmacniacza m.cz. zbudowanego w oparciu o układ scalony IC201 TDA 1904, uszkodzonym elementem okazał się rezystor R204 22Ω (rezystor miał przerwę).

Z.M.

OTVC TELESTAR MODEL CTV2003T

Odbiornik nie pracuje, brak napięć zasilających. Pomiary omomierzem elementów układu zasilacza wykazały zwarcie tranzystora Q101 BU508, przerwę rezystorów R121 5,6Ω i R122 5,6Ω oraz zimny lut na emiterze tranzystora Q104 2SC343 (prawdopodobna przyczyna zaistniałej sytuacji).
Po wymianie uszkodzonych elementów, sztucznie obciążony żarówką 60W, zasilacz pracuje, jednak po dołączeniu układu linii przetwornica zaczyna próbkować. Przyczyną tego stanu okazał się zwarty tranzystor kluczujący odchylania „H" Q580 BU508D.

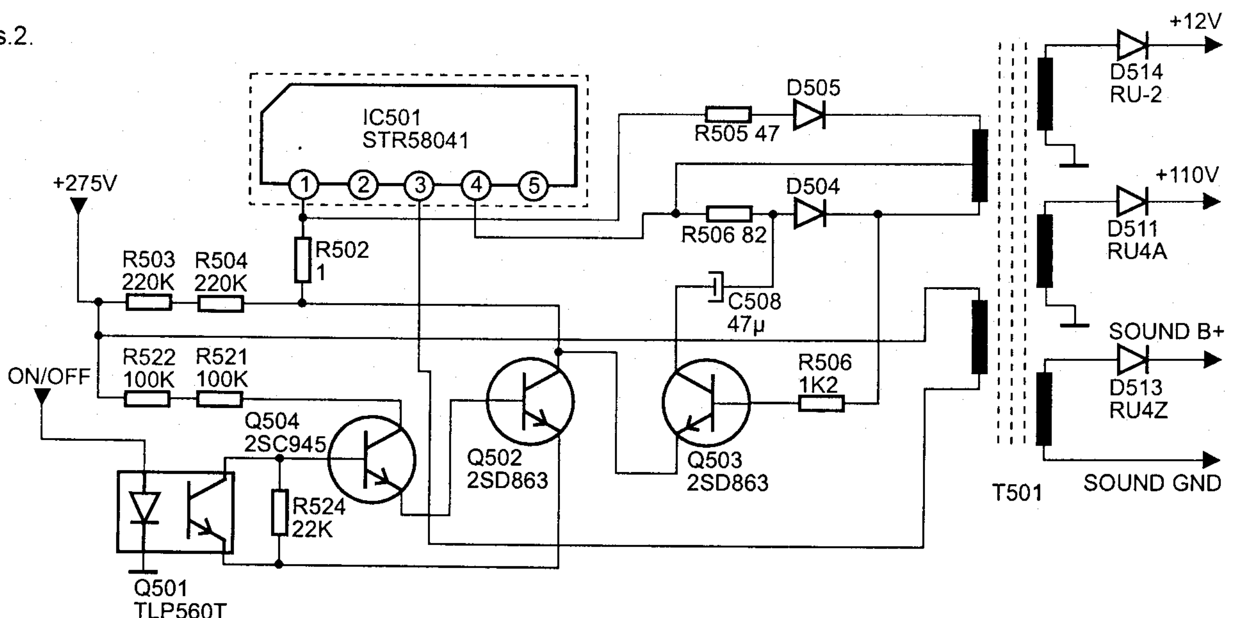
Z.M.

OTVC OTAKE MODEL COLOR 5522VT

Odbiornik nie pracuje. Pomiary po stronie pierwotnej zasilacza wykazują obecność napięcia 275V po mostku prostowniczym. Przy próbie pomiaru napięcia na wyprowadzeniu 3 układu scalonego IC501 STR58041 zasilacz startuje, odbiornik włącza się i pracuje bez zastrzeżeń.
W przypadku zaistnienia tego typu objawów za wadliwy element możemy uznać układ scalony IC501 STR58041. Po wymianie uszkodzonego IC501 odbiornik pracuje normalnie.
Fragment schematu zasilacza odbiornika OTAKE przedstawia rysunek 2.

Z.M.

Rys.2.



Teletekst - sterowanie

Koprocesory firmy Philips - część 2

Ireneusz Lula

W pierwszej części artykułu scharakteryzowałem mikrokontrolery oprogramowane i szeroko oferowane przez Philipsa, a mające służyć jako koprocesory do sterowania dekoderami teletekstu SAA5243 i kompatybilnymi. Opisałem znaczenie poszczególnych opcji pracy i sposób ich wybierania. W części drugiej podam szczegółowe informacje na temat sterowania tymi koprocesorami, przy czym, z uwagi na obszerność tematu, ograniczę się tylko do najpopularniejszego w Polsce systemu CTV972S. Na zakończenie omówię także funkcje nie opisanych wcześniej wyprowadzeń koprocesora.

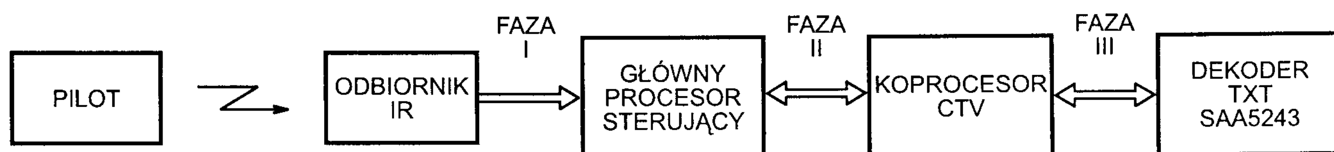
Stosowanie koprocesora komplikuje nieco drogę, jaką rozkaz z pilota przemierza do dekodera teletekstu. Można w niej wyróżnić trzy kolejne fazy (rysunek 1):

- **Faza I.** Informacja o tym, który przycisk z pilota został wciśnięty. Postać tego sygnału jest z punktu widzenia dekodera teletekstu obojętna i zależy tylko od przyjętego trybu komunikowania się pilota z procesorem głównym.
- **Faza II.** Rozkaz z procesora głównego do dekodera teletekstu. Procesor główny przekazuje tylko te informacje, które mogą być istotne dla funkcjonowania dekodera. Format ich przesyłania jest narzucony przez oprogramowanie koprocesora.
- **Faza III.** Sygnały modyfikujące zawartość wewnętrznych rejestrów sterujących dekodera teletekstu oraz monitorujące jego stan. Zasady komunikowania się są tu w przypadku systemu CTV972S dostosowane do wymogów układu dekodera SAA5243 i układów z nim kompatybilnych.

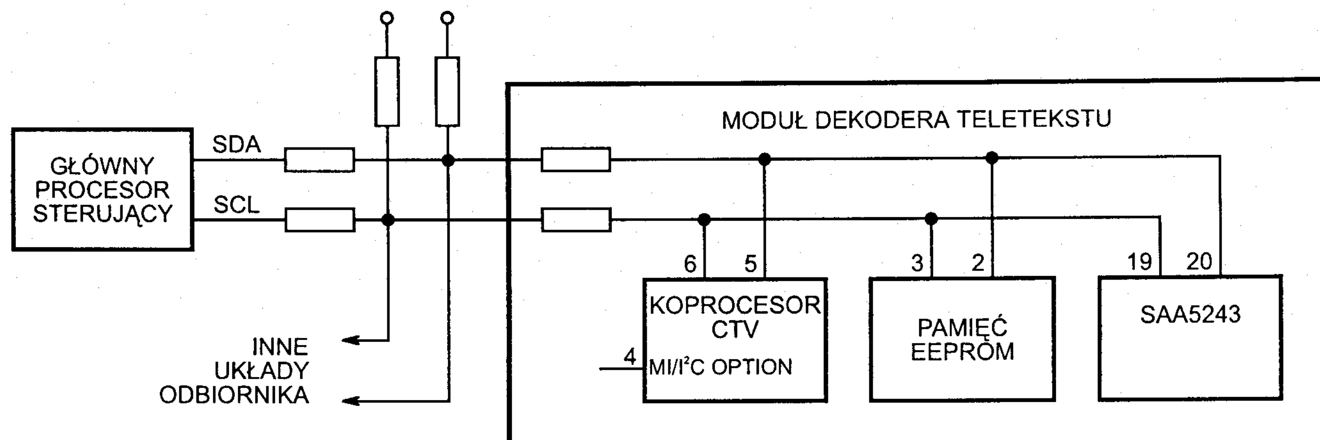
Interesują nas sygnały wymagane na wejściu koprocesora, a więc przedmiotem poniższego opisu będzie faza II. Możliwe są generalnie dwa sposoby sterownia: przy pomocy magistrali I²C (linie SDA i SCL) oraz przy użyciu magistrali MI (linie DLIM i DATA). Zastosowanie tej ostatniej magistrali przewidziano po to, aby zachować możliwość korzystania ze starszych systemów sterowania odbiornikiem telewizyjnym, które tworzono z myślą o stosowaniu wcześniejszych dekoderów teletekstu opartych na układach SAA5040, SAA5041 bądź SAA5042. Użycie magistrali MI wiąże się jednak z pewnym ograniczeniem możliwości użytkowych, o czym będzie mowa nieco dalej.

Sterowanie przy pomocy magistrali I²C

Sposób połączenia procesora głównego z dekoderem teletekstu przy pomocy magistrali I²C przedstawiono na rysunku 2. Koprocesor będzie oczekiwał sterowania przy pomocy magistrali I²C, jeśli na jego nóżce 4 (wejście wyboru opcji 2), zostanie wymuszony stan wysoki.



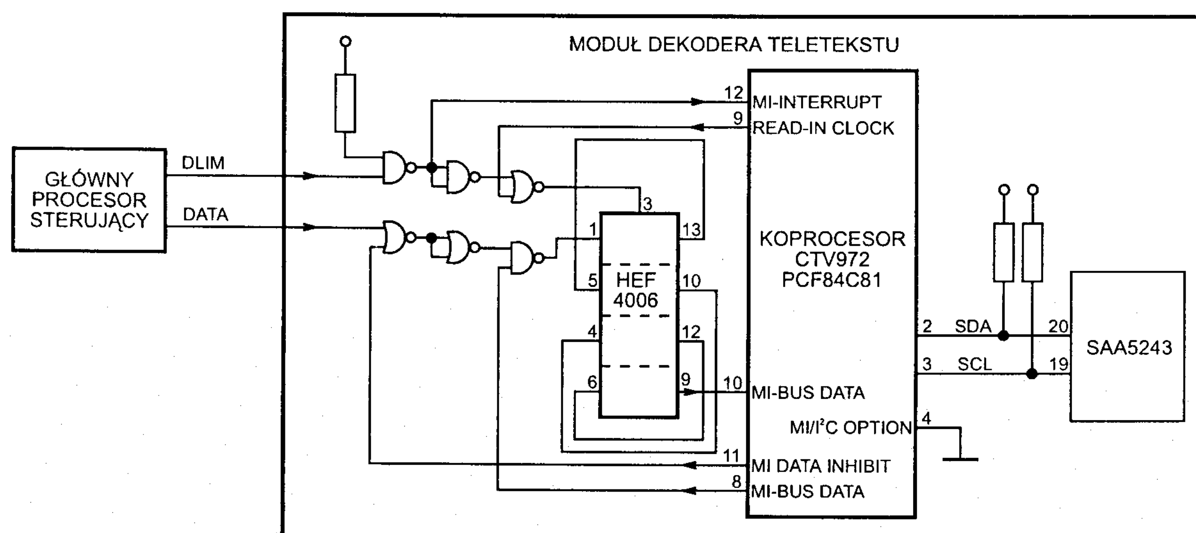
Rys.1. Przekazywanie sygnałów sterujących dekoderem teletekstu przy użyciu koprocesora.



Rys.2. Sposób połączenia dekodera teletekstu w przypadku sterowania magistralą I²C.

Tablica 1. Rozkazy doprowadzane magistralą MI – opcja „angielska”.

kod rozkazu B5,B4,B3,B2,B1	tryb TV (B7 = 0)	tryb TXT (B7 = 1)
0 0 0 0 0	–	RED – wybór strony przypisanej do klawisza czerwonego
0 0 0 0 1	–	GREEN – wybór strony przypisanej do klawisza zielonego
0 0 0 1 0	–	YELLOW – wybór strony przypisanej do klawisza żółtego
0 0 0 1 1	PICTURE – włącz. trybu TV	–
0 0 1 0 0	STATUS	STATUS
0 0 1 0 1	–	HOLD TOGGLE – zamrożenie/odmrożenie strony na ekranie
0 0 1 1 0	–	REVEAL – wyświetlenie tekstu ukrytego
0 0 1 1 1	TIME – wyświetlenie zegara	CANCEL – wyświetlenie telewizji w trybie teletekstowym
0 1 0 0 0	–	INDEX – wybór strony ze spisem treści
0 1 0 0 1	–	MODE TOGGLE – przełączanie trybów LIST i FASTEXT
0 1 0 1 0	–	BROWSE – kartkowanie (wyświetlenie przypadkowej strony)
0 1 0 1 1	–	REVEAL TOGGLE – wyświetlanie/wygaszanie tekstu ukrytego
0 1 1 0 0	–	STORE – zapis do pamięci numerów stron preferowanych
0 1 1 0 1	–	–
0 1 1 1 0	–	–
0 1 1 1 1	–	SUBCODE – przejście do wyboru numeru podstrony
1 0 0 0 0	0 – numer programu	1 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 0 0 1	1 – numer programu	2 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 0 1 0	2 – numer programu	3 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 0 1 1	3 – numer programu	4 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 0 0	4 – numer programu	5 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 0 1	5 – numer programu	6 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 1 0	6 – numer programu	7 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 1 1	7 – numer programu	8 – cyfra numeru strony/podstrony
1 1 0 0 0	8 – numer programu	9 – cyfra numeru strony/podstrony
1 1 0 0 1	9 – numer programu	0 – cyfra numeru strony/podstrony
1 1 0 1 0	10 – numer programu	SIZE – zmiana wysokości znaków, wyświetlanie połówki strony
1 1 0 1 1	11 – numer programu	UP – sekwencyjna zmiana numeru strony w górę
1 1 1 0 0	12 – numer programu	DOWN – sekwencyjna zmiana numeru strony w dół
1 1 1 0 1	13 – numer programu	CYAN – wybór strony przypisanej do klawisza niebieskiego
1 1 1 1 0	14 – numer programu	MIX – wyświetlenie obrazu zmiksowanego z tekstem
1 1 1 1 1	15 – numer programu	TEXT – włączenie trybu TXT



Rys.3. Sposób połączenia dekodera teletekstu w przypadku sterowania magistralą MI.

Warto zwrócić uwagę, że zastosowano jedną wspólną magistralę zarówno dla sygnałów wysyłanych z mikrokontrolera głównego do koprocesora, jak i dla sygnałów przekazywanych pomiędzy tym ostatnim a pamięcią lub układem teletekstu. Rzecz jasna oba procesory muszą mieć interfejs typu *multimaster*, aby zapobiec utracie danych sterujących w przypadku podjęcia jednoczesnej próby zajęcia magistrali.

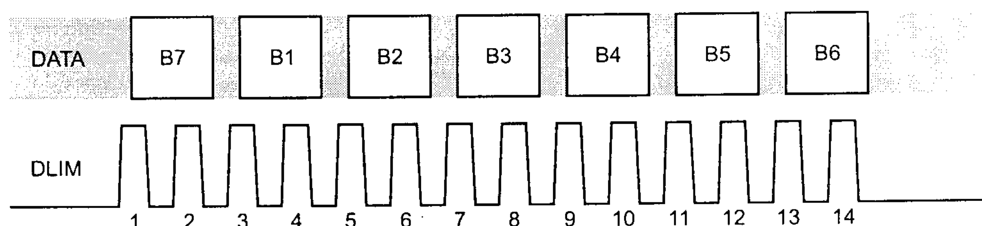
Wyjątkiem jest odmiana systemu CTV972S z procesorem PCF84C81/145, w której oba odcinki magistrali zostały rozdzielone. Procesor główny nie musi więc spełniać wymagań potrzebnych dla pracy *multimaster*, co poszerza gamę możliwych do stosowania typów mikrokontrolerów.

W żadnym z wymienionych przypadków nie zachodzi jednak bezpośrednia „wymiana korespondencji” pomiędzy pro-

Tablica 2. Rozkazy doprowadzane magistralą MI – opcja „europejska".

kod rozkazu B5,B4,B3,B2,B1	tryb TV (B7 = 0)	tryb TXT (B7 = 1)
0 0 0 0 0	–	RED – wybór strony przypisanej do klawisza czerwonego
0 0 0 0 1	–	GREEN – wybór strony przypisanej do klawisza zielonego
0 0 0 1 0	–	YELLOW – wybór strony przypisanej do klawisza żółtego
0 0 0 1 1	PICTURE – włącz. trybu TV	–
0 0 1 0 0	TIME – wyświetlenie zegara	STATUS
0 0 1 0 1	–	SUBCODE – przejście do wyboru numeru podstrony
0 0 1 1 0	–	REVEAL – wyświetlenie tekstu ukrytego
0 0 1 1 1	–	CYAN – wybór strony przypisanej do klawisza niebieskiego
0 1 0 0 0	–	–
0 1 0 0 1	–	MODE TOGGLE – przełączanie trybów LIST i FASTEXT
0 1 0 1 0	–	BROWSE – kartkowanie (wyświetlenie przypadkowej strony)
0 1 0 1 1	–	REVEAL TOGGLE – wyświetlanie/wygaszanie tekstu ukrytego
0 1 1 0 0	–	STORE – zapis do pamięci numerów stron preferowanych
0 1 1 0 1	–	UP – sekwencyjna zmiana numeru strony w górę
0 1 1 1 0	–	DOWN – sekwencyjna zmiana numeru strony w dół
0 1 1 1 1	–	INDEX – wybór strony ze spisem treści
1 0 0 0 0	0 – numer programu	0 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 0 0 1	1 – numer programu	1 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 0 1 0	2 – numer programu	2 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 0 1 1	3 – numer programu	3 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 0 0	4 – numer programu	4 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 0 1	5 – numer programu	5 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 1 0	6 – numer programu	6 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 1 1	7 – numer programu	7 – cyfra numeru strony/podstrony
1 1 0 0 0	8 – numer programu	8 – cyfra numeru strony/podstrony
1 1 0 0 1	9 – numer programu	9 – cyfra numeru strony/podstrony
1 1 0 1 0	10 – numer programu	SIZE – zmiana wysokości znaków, wyświetlanie połówki strony
1 1 0 1 1	11 – numer programu	SIZE – zmiana wysokości znaków, wyświetlanie połówki strony
1 1 1 0 0	12 – numer programu	HOLD TOGGLE – zamrożenie/odmrożenie strony na ekranie
1 1 1 0 1	13 – numer programu	CANCEL – wyświetlenie telewizji w trybie teletekstowym
1 1 1 1 0	14 – numer programu	MIX – wyświetlenie obrazu zmiksowanego z tekstem
1 1 1 1 1	15 – numer programu	TEXT – włączenie trybu TXT

cesorem głównym a układem wykonawczym teletekstu. Koprocesor występuje jako układ podrzędny (*slave*) wobec procesora głównego i jako układ nadrzędny (*master*) wobec układów wykonawczych dekodera teletekstu. Zasada sterowania przedstawiona na rysunku 1 jest więc aktualna.



Rys.4. Format rozkazu przesyłanego magistralą MI.

Koprocesory CTV, jako układy *slave*, posiadają zgodnie z normami magistrali I²C swój własny adres. Jest to przypisana na stałe liczba binarna 01100000.

Sterowanie przy pomocy magistrali MI

Koprocesor będzie oczekiwał sterowania przy pomocy magistrali MI, jeśli jego nóżka 4 (wejście wyboru opcji 2), zostanie zwarta do masy.

Przy stosowaniu MI-bus-a wymagany jest nieco bardziej skomplikowany schemat połączeń niż ten z rysunku 2. Aby nadążyć z odczytem szybszego w tym przypadku strumienia rozkazów, stosowane są dodatkowo trzy popularne układy CMOS, których rola polega na automatycznym wpisywaniu rozkazu do 18-bitowego rejestru przesuwnego, a następnie umożliwieniu jego odczytu w tempie kontrolowanym przez koprocesor. Magistralą MI przekazywane są co prawda rozkazy 7-bitowe, ale ponieważ każdemu bitowi danych DATA odpowiadają dwa okresy zegara DLIM, dla uproszczenia układu, do rejestru wpisywanych jest 14 bitów. Przy odczycie zawartości rejestru przez koprocesor, co drugi bit jest jednak odrzucany.

Połączenie koprocesora z układami wykonawczymi dekodera teletekstu dokonywane jest oczywiście nadal magistralą I²C, takie wymaganie narzuca bowiem układ SAA5243 i pamięć EEPROM.

Zalecany przez Philipsa schemat połączeń przedstawia rysunek 3.

Zasadę przekazywania rozkazów magistralą MI zobrazowano na rysunku 4. Najważniejsze informacje dają się zebrać w czterech punktach, przy czym ostatni dotyczy wyłącznie systemu CTV, nie zaś magistrali MI w ogólności.

- Odczyt danych jest synchroniczny nie ma więc potrzeby precyzyjnego definiowania parametrów czasowych przebiegów. Każdemu bitowi danych na linii DATA towarzyszą dwa okresy zegara na linii DLIM. Moment odczytu danych określony jest jako przednie zbocze każdego parzystego (a więc drugiego, czwartego itd.) impulsu zegara.
- Bity danych wysyłane są w nietypowej kolejności: B7, B1, B2, B3, B4, B5, B6.
- Bity danych są zanegowane, to znaczy niski poziom napięcia odpowiada jedynce logicznej, a wysoki - zeru.
- Aby uodpornić urządzenie na pojedyncze przypadkowe impulsy indukowane na linii DLIM, w systemie CTV przyjęto zasadę, że przerwa w wysyłaniu impulsów zegara dłuższa niż 200 ms powoduje zresetowanie licznika tych impulsów w koprocesorze. Każdy następny impuls zostanie więc uznany jako pierwszy z nowej serii.

Wszystkie te informacje trzeba brać pod uwagę przy odczytywaniu rozkazu z oscyloskopu, bądź przy próbach ich generowania.

Zestaw rozkazów dostępnych przy sterowaniu magistralą MI

Magistrala MI w przeciwieństwie do I^2C jest jednokierunkowa. Koprocesor, spośród 128 różnych możliwych do wysłania rozkazów (7 bitów na rozkaz) odbiera i wykonuje tylko te, które były przewidziane dla systemów teletekstu I generacji (z układem SAA5040, SAA5041 albo SAA5042). Poziom logiczny nóżki 19 (wejście wyboru opcji 4) będzie decydował o tym, który zestaw rozkazów ma być przez koprocesor realizowany: „angielski" (poziom wysoki) czy „europejski" (stan niski). Główny procesor sterujący w odbiorniku telewizyjnym wysyła rozkazy „angielskie" jeśli jego programiści przewidzieli zastosowanie dekodera SAA5040, „europejskie" natomiast, gdy było przewidziane sterowanie układem SAA5041 lub SAA5042.

Tablice 1 i 2 wyszczególniają wszystkie odczytywane i realizowane rozkazy. W pierwszej kolumnie nie podano stanu bitów B6 i B7. Aby jednak rozkaz był wykonany, muszą one przyjmować następujące wartości:

- B6 musi być zawsze równy 0.
- B7 powinien być równy 0, gdy system znajduje się w trybie TV (lub ma być w niego wprowadzony), zaś równy 1, gdy jest (lub ma być) aktywny tryb teletekstowy.

Zaprezentowane listy rozkazów wymagają kilku zdań komentarza.

Doprowadzenie do koprocesora teletekstu informacji o numerze wybranego programu nie ma na celu oczywiście dokonanie przełączenia programu. Koprocesor powinien znać numer programu, bowiem zależnie od niego, dokonuje się (w trybie LIST) przyporządkowanie numerów stron preferowanych do czterech klawiszy kolorowych.

Wzajemne przesunięcie numerów w kolumnie 2 i 3 tablicy 1 nie jest pomyłką. Spotykane na rynku procesory główne przeznaczone do współpracy z „angielskim" układem teletekstu SAA5040 w ten właśnie sposób kodowały na magistrali I^2C informacje o numerach programów i stron.

Formaty sygnałów sterujących przy zastosowaniu magistrali I^2C

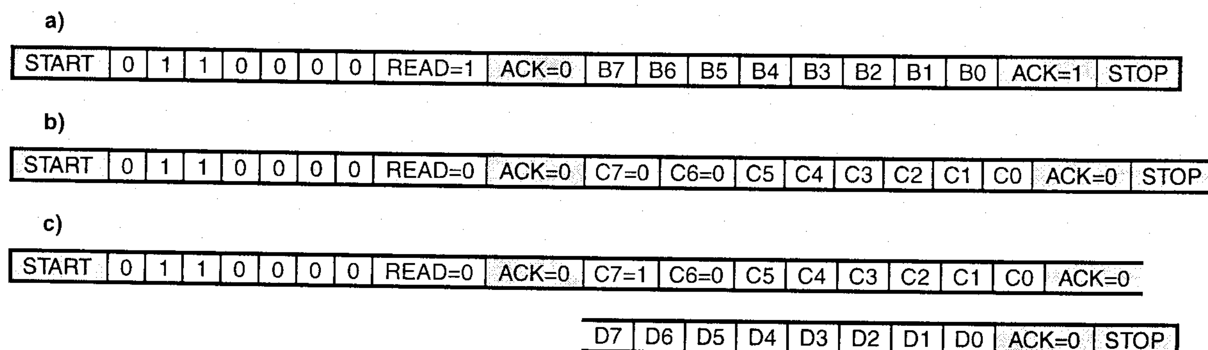
Magistrala I^2C jest dwukierunkowa (w przeciwieństwie do MI). Umożliwia ponadto przesyłanie dłuższych informacji, przy czym wyraźne zdefiniowanie sygnału początku i końca transmisji pozwala na stosowanie krótszych odstępów pomiędzy poszczególnymi seriami danych. Dlatego możliwości magistrali I^2C są większe, a w systemie CTV972S znalazło to odbicie w znacznie większej liczbie dostępnych funkcji.

Wyróżnia się trzy rodzaje transmisji sygnałów sterujących pomiędzy procesorem głównym, a koprocesorem CTV:

- Procesor główny odczytuje bajt statusowy z koprocesora (rysunek 5.a).
- Procesor główny wysyła do koprocesora jednobajtowy kod rozkazu (rysunek 5.b).
- Procesor główny wysyła do koprocesora rozkaz składający się z jednobajtowego kodu i dodatkowego jednego bajtu danych (rysunek 5.c).

Jak wynika z rysunku 5 (b i c), bit C7 kodu rozkazu wskazuje, czy rozkaz ten jest jedno, czy dwubajtowy. Bit C6 jest zawsze zerem, choć Philips zastrzega, że w nowszych wersjach systemu mogą zostać także wprowadzone rozkazy z bitem C6=1.

W systemie CTV972S przyjęto, że rozkazy jednobajtowe są odzwierciedleniem rozkazów użytkownika wysłanych z pilota. Rozkazy dwubajtowe (z jednym wyjątkiem) służą do sterowania przez procesor główny wyświetlaniem informacji OSD z wykorzystaniem dekodera teletekstu.



Rys.5. Formaty transmisji I^2C pomiędzy procesorem głównym a koprocesorem CTV972S.

Tablica 3. Rozkazy doprowadzane magistralą I^2C – jednobajtowe.

kod rozkazu C4,C3,C2,C1,C0	tryb TV (C5=0)	tryb TXT (C5=1)
0 0 0 0 0	–	RED – wybór strony przypisanej do klawisza czerwonego
0 0 0 0 1	–	GREEN – wybór strony przypisanej do klawisza zielonego
0 0 0 1 0	–	YELLOW – wybór strony przypisanej do klawisza żółtego
0 0 0 1 1	PICTURE – włącz. trybu TV	–
0 0 1 0 0	STATUS	STATUS
0 0 1 0 1	–	HOLD TOGGLE – zamrożenie/odmrożenie strony na ekranie
0 0 1 1 0	–	REVEAL – wyświetlenie tekstu ukrytego
0 0 1 1 1	TIME – wyświetlenie zegara	CANCEL TOGG. – wyświetlenie/wyłączanie TV w trybie TXT
0 1 0 0 0	–	INDEX – wybór strony ze spisem treści
0 1 0 0 1	–	MODE TOGGLE – przełączanie trybów LIST i FASTEXT
0 1 0 1 0	–	BROWSE – kartkowanie (wyświetlenie przypadkowej strony)
0 1 0 1 1	–	REVEAL TOGGLE – wyświetlanie/wygaszanie tekstu ukrytego
0 1 1 0 0	–	STORE – zapis do pamięci numerów stron preferowanych
0 1 1 0 1	–	–
0 1 1 1 0	–	–
0 1 1 1 1	–	SUBCODE TOGGLE – przełączanie pomiędzy nr str. i podstr.
1 0 0 0 0	1 – numer programu	1 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 0 0 1	2 – numer programu	2 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 0 1 0	3 – numer programu	3 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 0 1 1	4 – numer programu	4 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 0 0	5 – numer programu	5 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 0 1	6 – numer programu	6 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 1 0	7 – numer programu	7 – cyfra numeru strony/podstrony
1 0 1 1 1	8 – numer programu	8 – cyfra numeru strony/podstrony
1 1 0 0 0	9 – numer programu	9 – cyfra numeru strony/podstrony
1 1 0 0 1	10 – numer programu	0 – cyfra numeru strony/podstrony
1 1 0 1 0	11 – numer programu	SIZE – zmiana wysokości znaków, wyświetlanie połówki strony
1 1 0 1 1	12 – numer programu	UP – sekwencyjna zmiana numeru strony w górę
1 1 1 0 0	13 – numer programu	DOWN – sekwencyjna zmiana numeru strony w dół
1 1 1 0 1	14 – numer programu	CYAN – wybór strony przypisanej do klawisza niebieskiego
1 1 1 1 0	15 – numer programu	MIX – wyświetlenie obrazu zmiksowanego z tekstem
1 1 1 1 1	16 – numer programu	TEXT – włączenie trybu TXT

Tablica 4. Rozkazy doprowadzane magistralą I^2C – dwubajtowe.

kod rozkazu C5,C4,C3,C2,C1,C0	funkcja	znaczenie drugiego bajtu rozkazu D7 – D0
0 0 0 0 0 0	„linijka" czarna	bity D5 – D0 określają położenie znacznika w obrębie linijki bit D7 włącza (=1) lub wyłącza (=0) wyświetlenie znacznika
0 0 0 0 0 1	„linijka" czerwona	
0 0 0 0 1 0	„linijka" zielona	
0 0 0 0 1 1	„linijka" żółta	
0 0 0 1 0 0	„linijka" niebieska	
0 0 0 1 0 1	„linijka" fioletowa	
0 0 0 1 1 0	„linijka" turkusowa	
0 0 0 1 1 1	„linijka" biała	
0 0 1 0 0 0	ustalenie *prompt-u*	D7 – D4 – kod pierwszego znaku, D3 – D0 – kod drugiego znaku
0 0 1 0 0 1	wybór zestawu stron	D4 – D0 – numer zestawu stron
0 0 1 0 1 0	wyświetl *prompt*	D7 – D4 – kod pierwszego znaku, D3 – D0 – kod drugiego znaku
0 0 1 0 1 1	*prompt* „Pr"	D7 – D4 – kod pierwszego znaku, D3 – D0 – kod drugiego znaku
0 0 1 1 0 0	*prompt* „Ch"	D7 – D4 – kod pierwszego znaku, D3 – D0 – kod drugiego znaku
0 0 1 1 0 1	*prompt* „Cl"	D7 – D4 – kod pierwszego znaku, D3 – D0 – kod drugiego znaku
0 1 0 0 0 0	synchronizacja OSD	–

Bajt statusowy

Znaczenie bitów, które procesor główny może odczytać z koprocesora (rysunek 5.a) jest następujące:

- B7 - zero oznacza, że od czasu włączenia zasilania koprocesora bajt statusu nie był jeszcze odczytywany. Informacja ta pozwala procesorowi głównemu wykonać w odpowiednim momencie procedurę inicjalizacji koprocesora.
- B3 - jedynka oznacza, że koprocesor jest gotowy do odbioru rozkazu. Sytuacja taka nie zawsze ma miejsce, bowiem procedury związane z dekodowaniem niektórych pakietów teletekstowych zajmują sporo czasu. Aby więc rozkaz nie został zignorowany zaleca się, każdorazowo przed jego wysłaniem, sprawdzenie stanu bitu B3.
- B2 - jedynka oznacza, że wykryty został użyteczny sygnał telewizyjny, co umożliwia prawidłową synchronizację przy jednoczesnym wyświetlaniu tekstu i obrazu.
- B1 - jedynka oznacza, że na ekranie wyświetlony jest obraz telewizyjny.
- B0 - jedynka oznacza aktywny tryb teletekstu.

Pozostałym bitom bajtu statusowego nie przyporządkowano żadnego znaczenia.

Rozkazy jednobajtowe

Wszystkie rozkazy jednobajtowe odczytywane i wykonywane przez mikrokontroler systemu CTV972S wyszczególniono w tablicy 3.

Rozkazy dwubajtowe

Wszystkie dostępne rozkazy dwubajtowe przedstawiono w tablicy 4. W kolumnie pierwszej wymieniono tylko te kombinacje bitów kodu rozkazu, które są używane, pozostałe system ignoruje.

Osiem pierwszych rozkazów wymienionych w tablicy 4 powoduje wyświetlenie w dolnej części ekranu linijki złożonej z graficznych znaków teletekstowych. Funkcja ta jest zwykle wykorzystywana do przedstawiania poziomu regulacji analogowych. Linijka znika automatycznie po 6 sekundach jeśli wywołano ją w trybie TV i po 1 sekundzie w trybie TXT. W obrębie linijki może zostać wyświetlony znacznik w postaci czarnego prostokąta, którego położenie zależy od bitów D5 - D0 drugiego bajtu rozkazu. Z uwagi na kolor znacznika, wywołanie czarnej linijki spowoduje, że będzie on niewidoczny.

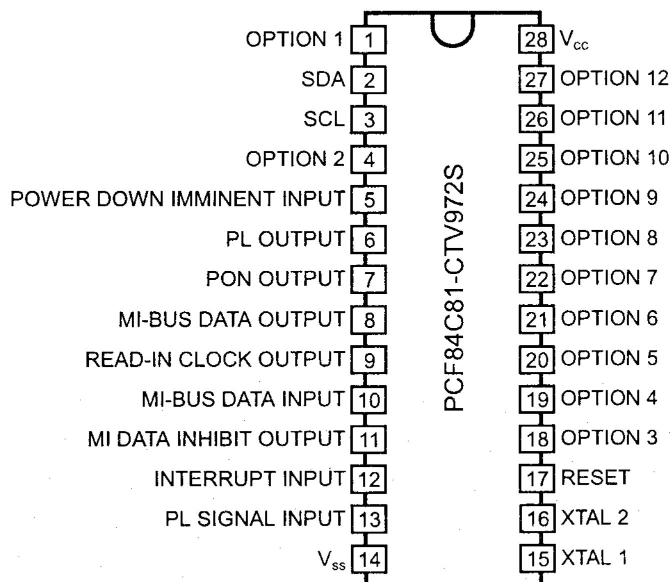
Kolejny rozkaz służy do ustalenia łańcucha znaków jakie potem, w określonej sytuacji, zostaną wyświetlone w okienku w lewym górnym rogu ekranu tworząc tzw. *„prompt”*. Drugi bajt rozkazu niesie dwa czterobitowe kody znaków, przy czym kolejne czterobitowe liczby z przedziału 0000 - 1110 odpowiadają następującym znakom: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, V, SPACJA, -, n. Aby na przykład ustalić *prompt* „23” trzeba wysłać rozkaz „format *prompt-u*” z drugim bajtem równym 00100011. Podanie w drugim bajcie wszystkich ośmiu jedynek spowoduje ustaleniem *prompt-u* jako „VCR”. Wyświetlenie informacji ustalonej rozkazem „format *prompt-u*” nastąpi w odpowiedzi na rozkazy „STATUS” i „PICTURE”.

Rozkazy *„prompt* Pr”, *„prompt* Ch” i *„prompt* Cl” mają identyczne znaczenie, przy czym ustalony w ten sposób *prompt* będzie dodatkowo poprzedzony znakami „Pr”, „Ch” lub „Cl”.

Rozkaz „wyświetl prompt” ma podobne znaczenie jak „format *prompt-u*”, lecz powoduje natychmiastowe pojawienie się *prompt-u* na ekranie.

Rozkaz „wybór zestawu stron” pozwala wybrać dowolny zestaw numerów preferowanych stron teletekstu spośród tych, które są zapamiętane w pamięci EEPROM. Normalnie numer zestawu stron jest wybierany automatycznie poprzez poinformowanie koprocesora (rozkazem jednobajtowym) o numerze wybranego programu. Jednak możliwość ta dotyczy tylko 16 numerów programów (zobacz tablicę 3), podczas gdy programów może być więcej, a przy odpowiednio dużej pamięci EEPROM (była o tym mowa w części I) liczba zestawów stron może wynosić 32. Rozkaz „wybór zestawu stron” pozwala na niezależne od numeru programu uaktywnienie dowolnej listy numerów stron preferowanych.

Rozkaz „synchronizacja OSD” powoduje przełączenie sposobu synchronizacji wyświetlania znaków przez dekoder teletekstu. Wysłanie tego rozkazu jest wskazane przed każdym wyświetleniem informacji OSD. Skutkiem rozkazu jest zapewnienie synchronizacji OSD na szumach lub przy słabym sygnale telewizyjnym. Osiąga się to przez generowanie własnego przebiegu synchro przez dekoder teletekstu w sytuacji, gdy jakość synchro z telewizji jest niewystarczająca.



Rys.6. Rozmieszczenie wyprowadzeń mikrokontrolera PCF84C81 - CTV972S.

Dodatkowe wyprowadzenia koprocesora

W pierwszej części artykułu wyszczególniono piny koprocesora systemu CTV972S, których właściwe podłączenia jest warunkiem zastartowania programu, a także nóżki służące do wyboru opcji. Funkcje pozostałych wyprowadzeń zostaną opisane poniżej. Podsumowaniem tego tematu jest rysunek 6, który pokazuje rozmieszczenie wyprowadzeń w obudowie układu.

PON (*Picture On*) - pin 7 - wyjście, które przyjmuje stan wysoki wówczas, gdy na ekranie, lub choćby jego części, wyświetlony jest obraz telewizyjny. Jeśli dostępny w dekoderze teletekstu przebieg ODD/EVEN jest wykorzystywany do „odmiędzyliniawiania” obrazu, to powinien on być kluczowany przebiegiem PON aby nie dopuścić do usunięcia międzyliniowości w czasie gdy na ekranie widoczny jest zwykły obraz.

PDI (*Power Down Imminent Input*) - pin 5 - wejście, które normalnie powinno być w stanie wysokim. Stan niski wstrzymuje każdą nie rozpoczętą jeszcze operację zapisu do pamięci EEPROM. Aby nie dopuścić do utraty danych w przypadku gdy proces ich zapisywania zbiegnie się z odłączenia zasilania modułu teletekstu, wyłączanie zasilania powinno być poprzedzone co najmniej 200 milisekundowym niskim stanem na nóżce PDI.

PL (*Phase Locked*) - pin 6 - wyjście informujące w trybie teletekstu o jakości odbieranego sygnału telewizyjnego.

PL (*Phase Locked*) - pin 13 - wejście informacji o tym, czy wyświetlanie teletekstu jest zsynchronizowane z odbieranym obrazem telewizyjnym. Informacja ta dostępna jest w dekoderze teletekstu SAA5243 w postaci przebiegu PL/CBB (CBB jest nie istotnym tutaj impulsem nakładanym na zasadzie *sandcastle* na poziom PL).



Urządzenie do badania transformatorów WN

Marian Burkowski

W każdym zakładzie usługowym coraz częściej zdarza się możliwość uzyskania od klienta, bezpłatnie lub za niewielką odpłatnością, telewizorów produkcji radzieckiej typu „Elektron 208", lub pochodne tego typu z reguły ze zużytym kineskopem. Otóż niewielkim nakładem pracy, wykorzystując elementy z takiego telewizora, można zbudować bardzo pożyteczne urządzenie służące do badania transformatorów wysokiego napięcia i to w warunkach maksymalnie zbliżonych do warunków pracy takiego transformatora.

Niejako przy okazji można zbudować również podręczny zasilacz bardzo dobrej jakości.

Schemat urządzenia jest przedstawiony na rys. 1. Do budowy urządzenia wykorzystano moduł zasilacza, moduł synchronizacji oraz inne elementy pochodzące z takiego telewizora.

Zasada pomiaru sprawności transformatora sprowadza się do pomiaru prądu biegu jałowego badanego transformatora przy dwóch napięciach zasilających: 12V i 125V oraz przy częstotliwości przełączania równej częstotliwości linii 15625 Hz. Różnica wielkości prądów pobieranych przy tych dwóch napięciach zasilających jest nieznaczna. Przy dobrym (nie obciążonym) transformatorze pobór prądu wynosi około 20÷30 mA. Jakiekolwiek zwarcie, choćby jednego zwoju, jest równoznaczne z dużym obciążeniem transformatora i prąd już przy napięciu zasilania 12V gwałtownie wzrasta. Nieznaczna różnica prądów biegu jałowego przy różnych napięciach zasilających bierze się z tego, że straty w czasie biegu jałowego pochodzą tylko z przemagnesowywania rdzenia. Straty w rezystancji przewodów można pominąć. Energia tracona na przemagnesowywanie rdzenia zależy głównie od częstotliwości. Dla dobrego zrozumienia zasady pracy każdego transformatora warto przybliżyć parametr służący do określenia jakości transformatorów, a mianowicie napięcie zwarcia transformatora. Jest to napięcie jakie należy doprowadzić do strony pierwotnej przy zwarciu po stronie wtórnej, aby uzyskać nominalny prąd obciążenia po stronie wtórnej. Im mniejsze jest napięcie zwarcia, tym bardziej sprawny jest transformator. Dla transformatorów energetycznych napięcie zwarcia wynosi kilka procent napięcia zasilającego. Dla transformatorów stosowanych w odbiornikach telewizyjnych napięcie zwarcia wynosi około 10%. Stąd wybór mniejszego napięcia zasilającego o wartości 12V.

Jako miernik prądu wykorzystano wychyłowy wskaźnik dostrojenia stosowany w odbiorniku radiowym „Elizabeth", o prądzie maksymalnego wychylania 100μA. Podświetlenie skali tego miernika żaróweczką jest jednocześnie wykorzystane jako wstępne obciążenie stabilizatora 12V w przetwornicy zasilającej.

Bez obciążenia, stabilizator daje na wyjściu napięcie większe niż 12V. Rezystor R10 o wartości 3÷4 kΩ/10W służy do wstępnego obciążenia całej przetwornicy, co zapewnia jej stabilną pracę. Rezystor R5 ogranicza prąd płynący przez tranzystor T2 w przypadku uszkodzonego transformatora do wielkości bezpiecznej dla tranzystora. Kalibrację miernika wychyłowego należy przeprowadzić w następujący sposób:

- na rdzeń dobrego transformatora należy założyć zwarty zwój z drutu o średnicy nie mniejszej niż 0.5mm i najlepiej zalutować połączenie,
- pierwotne uzwojenie transformatora dołączyć do końcówek + i C,
- przełącznik P1 ustawić na 125V,
- przycisnąć przycisk K1 i rezystorem Rg ustawić maksymalne wychylenie wskazówki, ale tak aby nie opierała się o ogranicznik. Po zdjęciu zwartego zwoju wskaźnika powinna wychylić się o około pół działki przy napięciu 12V i około 1 działki przy napięciu. 125V.

Po tak przeprowadzonej kalibracji, wychylenie wskazówki w okolice środka skali dyskwalifikuje badany transformator. Przy badaniu transformatora wskazane jest, ale nie konieczne, podłączenie wszystkich wtórnych uzwojeń jednym końcem do masy. Zapobiega to błędnemu pomiarowi w przypadku, gdy nie ma zwartych zwojów, ale jest zwarcie pomiędzy poszczególnymi uzwojeniami.

Jako czynność dodatkową, po przeprowadzeniu pomiarów, należy obciążyć końcówkę wysokonapięciową rezystancją około 100MΩ i przeprowadzić pomiar. Wykrywa się w ten sposób, czy nie są zwarte diody prostownicze. Należy tu podkreślić, że nieodzowne jest zachowanie należytej ostrożność. Nie należy wykonywać żadnych prowizorycznych połączeń, korzystać tylko ze specjalnie izolowanych sond.

Za pomocą tego urządzenia można badać transformatory przetwornic zasilających. Jednak w tym przypadku wychylenia wskazówki są nieco większe i najlepiej, dla porównania, mieć odnotowane wyniki pomiarów dobrych transformatorów. Dotyczy to także i transformatorów WN, gdyż poszczególne typy mogą różnić się pomiędzy sobą. Najlepiej każdy nowo wstawiony transformator zmierzyć i zanotować wyniki. Po około pół roku będą to praktycznie wszystkie transformatory będące w „obiegu".

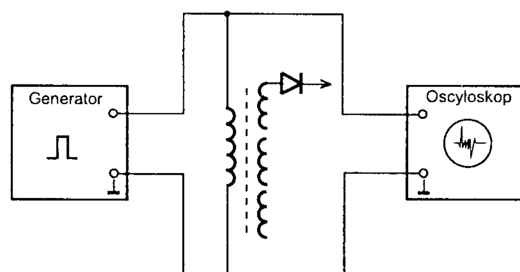
Schemat zasilacza nie wymaga dodatkowego opisu, ale warto zwrócić uwagę, że dla wygody użytkowania każde wyjście jest zaopatrzone w oddzielny wyłącznik oraz optyczną sygnalizację włączenia.

Układy scalone stabilizatorów należy umieścić na radiatorze. Tranzystor T2 może, ale nie musi być chłodzony, gdyż podczas pomiaru pracuje nie dłużej niż kilka sekund.

Innym bardzo dobrym sposobem badania transformatorów jest metoda badania tzw. odpowiedzi transformatora na skok jednostkowy napięcia zasilającego. Metoda wymaga jednak zastosowania generatora przebiegów prostokątnych oraz oscyloskopu.

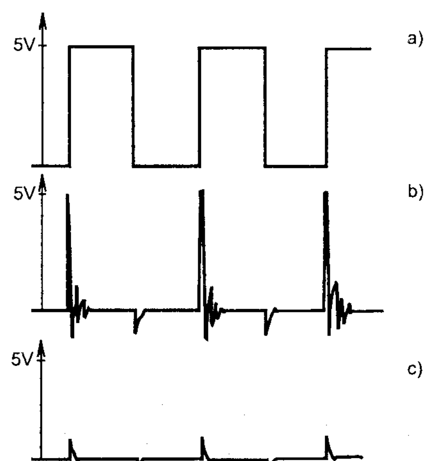
Układ pomiarowy jest pokazany na rys. 2, a przebiegi na ekranie oscyloskopu na rys. 3. Częstotliwość generatora nie jest istotna i może wynosić od kilku Hz do np: 1kHz. Ważna jest duża stromość zboczy generowanych impulsów. Może być do tego celu wykorzystany typowy przebieg TTL o amplitudzie 5V.

Rys.1. Schemat ideowy testera.



Rys.2. Układ pomiarowy.

Gdy transformator jest sprawny, na oscylogramie (rys.3b) występuje cały szereg oscylacji, a pierwsza szpilka jest równa (lub prawie równa) amplitudzie napięcia zasilającego. Gdy w transformatorze występuje zwarcie, przebiegi są bardzo stłumione, jak na rys. 3c, lub nie widać ich wcale. W ten sposób można również badać transformatory przetwornic zasilających. Metoda jest bardzo pewna i była z powodzeniem stosowana przed zbudowaniem urządzenia. Stosuję ją dodatkowo, w razie wątpliwości przy pomiarach testerem transformatorów WN.



Rys.3. Przykładowe oscylogramy:
a) przebieg wymuszający z generatora,
b) oscylogram sprawnego transformatora,
c) oscylogram uszkodzonego transformatora.

Odpowiedniki najbardziej popularnych transoptorów (cz.3)

Typ	Producent	Odpowiedniki
ON3112	Pan	TLP521-2
ON3161	Pan	TLP621
ON3162	Pan	TLP621-2
ON3164	Pan	TLP621-4
OPI2100	Opt	CNY17-4, PC703D
OPI2100	TRW	CNY17-3
OPI2150	Opt	MOC1006, (H11A4), 4N17
OPI2151	Opt	4N27, (H11A4), PC4N26, PC613, TLP535
OPI2151	TRW	4N27
OPI2152	Opt	4N26, (H11A2), PC4N26, PC613, TLP535
OPI2152	TRW	4N26
OPI2153	Opt	SFN600-0, PC703AB, TLB535
OPI2153	TRW	IL-5
OPI2154	TRW	SFH600-3, TLP535 (GB)
OPI2155	TRW	SFH600-3, TLP535 (GB)
OPI2250	Opt	MOC1006, (H11A3), 4N25, PC713, TLP535A
OPI2251	Opt	MOC1006, (H11A3), 4N25, PC4N25, PC713 TLP535
OPI2251	TRW	4N25
OPI2252	Opt	4N25, (H1A3), PC4N25, PC713, TLP535
OPI2252	TRW	4N25
OPI2253	Opt	SFH600-0, PC703AB
OPI2253	TRW	IL-5
OPI2254	TRW	SFH600-3
OPI2255	TRW	SFH600-3
OPI2255	Opt	TLP535 (GB)
OPI2500	Opt	IL250, PC733
OPI2501	Opt	TLP630
OPI3009	Opt	TLP3010
OPI3010	Opt	TLP3010
OPI3011	Opt	TLP3011
OPI3012	Opt	TLP3012
OPI3020	Opt	TLP3021
OPI3021	Opt	TLP3021
OPI3022	Opt	TLP3022
OPI3023	Opt	TLP3023
OPI3031	Opt	TLP3031
OPI3032	Opt	TLP3032
OPI3033	Opt	TLP3033

Typ	Producent	Odpowiedniki
OPI3041	Opt	TLP3041
OPI3042	Opt	TLP3042
OPI3043	Opt	TLP3043
OPI3150	Opt	TLP575
OPI3151	Opt	TLP575
OPI3153	Opt	TLP575
OPI3250	Opt	TLP575
OPI3251	Opt	TLP575
OPI3253	Opt	TLP575
PC4N25	SHP	4N25, PS2010
PC4N26	SHP	4N26
PC4N27	SHP	4N27
PC4N28	SHP	4N28
PC4N29	SHP	IL-30, SFH600-2, PS2012
PC4N30	SHP	IL-30, SFH600-2
PC4N32	SHP	4N32, PS2012
PC4N33	SHP	4N33
PC4N35	SHP	4N35, PS2021
PC4N36	SHP	4N36
PC4N37	SHP	4N37
PC100	SHP	IL-9
PC101	SHP	CNY21, IL-8
PC511	SHP	SFH610-2
PC515	SHP	TIL113, TIL119, TIL156, TIL157
PC613	SHP	SFH600-1, H11A4, TIL111, H11A2, TIL112, TIL118
PC614	SHP	CNY17-2
PC618	SHP	TLP551
PC702	SHP	SFH601-1, TLP631, H11A2, PS2011

Uwaga: Odpowiedniki podane w nawiasach mogą się różnić mechanicznie.

Opt – Optron
SHP – SHARP
Pan – Panasonic
TRW – TRW Products Inc

Ciąg dalszy w następnym numerze

Lista trafopowielaczy firmy ELDOR stosowanych w odbiornikach telewizyjnych

Nr ELDOR *(zamiennik)*	CHASSIS
ARISTONA	
1142.0185	GR1 AX
ARTVISION	
1105.0137	TV 110°
ASBERG	
1105.1027	TV 110° 25" 28"
1105.1035	TV 90°
1105.1197	TV 110° 25" 28"
1142.0015	TV 90°
1182.0867	TV 110° 25" 28"
AUTOVOX	
1105.0277	TV 110°
BEKO	
1142.0205	SIESTA 90°
1142.0665	SIESTA 110°
1142.1135	SIESTA 90°
1192.0267	SIESTA 110°
BRIONVEGA	
1105.0847	TV 90° 15" 17"
1105.0977	TV 90° 11" ALGOR
1142.0285	TV 90° 11" ALGOR
1182.0047	TV 110° 33" OPERA
1182.0207	TV 110° 21" 25" 28"LOGOS
CENTURY	
1105.0727	TV 90° 20"
1105.0737	TV 110° 25"
C.G.E.	
1105.0167	
1105.0187	TV 90°
1105.0487	TV 110°
1105.0557	TV 110°
1105.0697	F 960 DIAM.30
1105.0887	TV 90°
1105.1127	TV 110° F990
1105.1257	TV 90° 14"
1132.0037	F 960 DIAM.40
1142.0105	TV 90°
1142.0105	F 120 90° 14" 15" 17"
1142.0575	F 120 90° 20" 21"
1142.0575	F 130 90° 20" 21"
1142.0745	F 120 90° 14"POLK
1142.1035	F 130 90° 14"
1172.0407	F 990 110°
1182.0487	F 990 110°
1182.6018	TV 110°
1182.1187	F 990 29" 110°
CLATRONIC	
1105.0377	TV 90°
1105.0465	TV 90°
1132.0037	TV 110°
1142.0015	TV 90°
1182.0107	TV 110°
1182.6018	TV 110°
COFADEL	
1142.0705 *(440761.00)*	IKC2 90° 14–17"
1182.6001 *(401532.01)*	ICC7 110° 25–29" SP
1182.6004 *(401533.01)*	ICC7"
1182.6005 *(401416.00)*	ICC5 AD 110° FS
1182.6007 *(472359.01)*	ICC5
1192.0027 *(400112.00)*	IKC2 90° 20"21"
1192.0057 470034.81	IKC2 110° 25"–28"
1192.0177 *(804073.31)*	IKC2 90°
CONDOR	
1105.0377	TV 110° 25"28"
1105.1027	TV 110° 25"28"
1142.0015	TV 90°
1182.0107	TV 110°
1182.0867	TV 110° 25"28"
CRYSTALL	
1105.1027	TV 28" BIFONICO
1105.1197	TV 110° MONO
1142.0015	TV 21" 90°
1182.0867	TV 110° 25–33"
CURTIS	
1142.0575	F120 MOD. 90° 20"21"
1142.0745	F120 90° 14"POLK.
1192.0557	E5 110°
DAEWOO	
1142.5025	14" POLKOLOR
1142.5034	14" PHILIPS
1142.5036	20"SAMSUNG
1142.5036	21" PHILIPS
1142.5036	21" SAMSUNG
1142.5037	14" ORION
1142.5037	20" ORION
1352.0007	110° 25"
1352.0007	110° 28"
DANTAX	
1182.0997	4300 110° 25"
1182.0997	4300 110° 28"
1182.0997	4300 110° 34"
DUMONT	
1132.0077 *(1182.6087)*	TV 110° 32" 37"
ELBE	
1142.0495 *(30013/0)*	TV 90° 14"
1182.1057	E 19 110° 28"
1182.0607	
1182.0857	
ELBIT	
1142.0905 *(AT 2079/45)*	TV 90° 15"
ELEKTRO-NSKA	
1142.0125	TV 90°
1182.0127	TV 110°
ELEMIS	
1142.5018	TV 90°
1192.0727	TV 110°
EUROPHON	
1105.0547	TV 90° 20"
1172.0207	TV 110° 28" 29"SP
1182.0097	TV 110° 28" 29"SP
1182.0097	TV 110° 25" 28" ITT
1182.0217	TV 110° 27"
FERGUSON	
1105.1267 *(FAT3758)*	TV 90° 14"
1105.1277	TV 90° 14"
1192.0177	IKC2 110 CRT PHILIPS
FINLUX	
1142.1075	TV 90° 14" POLK
1182.0137	EUROCHASSY B
1182.0827	EUROCHASSY C
FIRST LINE	
1142.5010 *(37TA1060/36)*	CCT 14"
FORMENTI	
1105.0307	F5–F6 110° 28"
1105.0497	F7 90°
FORMENTI (c.d.)	
1105.0577	F8 90°
1105.0775	F8 90°
1132.0047	F9 110°
1132.0137	F9 110° 32"
1132.0167/0	F9 110°
1132.0177	F9 110° 34" PHILIPS
1142.0095	F8 90° 20"
1142.0295	F10 90° 14–21"
1142.0845	F10 90° 14" POLK.
1142.0975	F10 90° 14–21"
1182.0107	F9 110°
1182.0417	F9 110° 27"
1182.1157	F9 110° 27" 33"
1192.0307	F9 110°
1192.0607	F11 110° 25" 28"
1192.0627	F11 90° 21" STEREO
GALAXIS	
1142.0015	TV 90° 16" MONO
1142.0295	TV 90° 20"
1142.0465	TESI 2 90° 21"
1142.0095	TESI 2.4 90° 14"
1182.0087	TV 110°
1182.0557	TV 110°
1182.0867	TESI 3 110° 25" 28"
1192.0247	TESI 2 110° MONO
1182.0487	F 990 110°
1182.6018	TV 110°
1182.1187	F 990 29"110°
1192.0407	F 990 110°
INNO HIT	
1105.0367	TV 90°
1105.0547	TV 90°
INTERFUNK	
1105.0037	TV 110°
1182.6018	TV 110°
1182.6032 *(D 004/37)*	
1182.6033 *(D 050/37)*	
1182.6031 *(D 070/37)*	
INTERVISION	
1142.0015	TV 90°
ISKRA	
1182.0057	TV 110°
KAISUI	
1142.0775	TV 14"
LOEWE OPTA	
1105.0527	TV 110° C8001
1105.0607	C 8500 27" MONO
1105.0647	C 8500 15" 90°
1132.0117	TV 110° DIGIT. 32" 30KV
1142.0325	TV 10" 90°
1142.0955	TV 10" 90° C8500
1182.0017	TV 110° C9001 32"
1182.0067	C 9000/9001 37"
1182.0147	C 9000 D 110° 27"
1182.0177	C 9001 110°
1182.0577	TV 110° 32" 4 DIODI
1182.0727	C 9300 25–37"
1182.0887	C 9003 25–28"
1182.0977	Q 2000 25–28"
1182.1107	Q 2100 28" 33" 100Hz
1182.1107	Q 2100 33" INVAR
1182.1127	C 9003 29" PHILIPS
1182.1137	Q 2000 29" SFT
1182.1227	Q 2100 37" 100Hz
1182.6009	TV 110° 16/9 C9003
LOEWE OPTA (c.d)	
1182.6023	Q 2000 32" 16/9
1182.6027	Q 2100 32" 16/9
1182.6027	Q 2100 29" SFT
1192.0697	E 3000 25" 28"
1192.0717	E 3000 21" 90°
LOHJA	
1182.0705	3000–3600
MAGNAFON	
1105.0705	TV 90° 14" MINI NECK
1105.0755	TV 90° 11"
1105.0826	TV 90° 9"
1105.0855	TV 90° 12"
1105.0905	TV 90° 9"
1142.0075	TV 110° 21" 25" 28"
1142.0165	TV 10" HITACHI
1142.0765	TV 90° 10" 17"
1182.0337 *(2078/83)*	TV 110°
MAGNAVOX	
1142.5010 *(37TA1070/14)*	CCT 14"
META	
1192.0297	TV 110°
METZ	
1182.1317	693 100Hz 29" SFT
1182.1327	693 100Hz 28"
1182.1337	695 110° 50Hz
MIVAR	
1105.0107	TV 90° 20"
1105.0377	110°
1105.0465	14" 15" 20" 90° SERIE C
1105.0677	14" 17" 20" 90°
1105.0817	110° I2CBUS SGS GR.SCH.
1105.1155	14" 15" 17" 20" 90°
1142.0035	14" 20" 90°
1142.0455	14" 15" 17" 20" 90°
1142.0785	14" 21" 90°
1142.0935	14" 21" 90° MONOCHIP
1182.0027	32" 110°
1182.0037	25" 28" 110° I2CBUS
1182.0227	25" 28" 110°
1182.0587	32" 110°
1182.1007	32" 110° M1
MULTITECH	
1105.0377	TV 90°
1142.0015	TV 90°
NECKERMAN	
1132.0037	TV 110°
1182.6018	TV 110°
NEOFUNK	
1182.0997	4900 110° 34"
NOBLIKO	
1105.0017	TV 90°
1105.0127	TV 90° 20"
NOKIA	
1142.1015	TV 90° 20"
1142.1075 *(M12–45)*	TV 90° 14" POLKOLOR
1142.1085	TV 90° 14"
1182.0137	L100 CHASSIS 100Hz
1182.0827	L50 CHASSIS 50Hz
1182.6031 *(D 050/37)*	
1182.6032 *(D 004/37)*	
1182.6033 *(D 070/37 071/37)*	

Nr ELDOR (zamiennik)	CHASSIS
NOKIA (c.d.)	
1182.6034 *(D 036/37)*	
1182.6035 *(D 003/37)*	
1182.9001	TVHD STEREO
1182.9004	FS 50 CHASSIS 50Hz
1192.0797 *(M12–46)*	TV 90° 21"
1192.6001	TV 110° 28" STEREOPLUS
1192.6002 *(M10–15)*	STEREO PLUS 110°
1192.6003 *(M10–09)*	90° STEREO PLUS 21"
1192.6004 *(M10–16)*	90° STEREOPLUS 12" HOTEL
NORDMENDE	
1142.0415 *(2435671)*	TX80–F22
1142.0705	IKC2 90° 14–17" F19–F20
1182.6001	ICC7 110° 33"
1182.6004	ICC7 90° 21" F23
1182.6005	ICC5 AD 110° FS F17
1192.0027	IKC2 90° F19–F20
1192.0057	IKC2 110° F19–F20
ONCEAS	
1132.0047 *(2435671)*	TV 110°
ORAVA	
1142.0225 *(AT2079/09)*	TV 14"
1142.0635 *(AT2079/09 T)*	TV 14" MINI NECK
1142.0735 *(AT2079/09 T)*	TV 14" NARROW NECK
172.0367	TV 110° 25"
1192.0407	TV 110° 25" NOKIA
1192.0447 *(M12–28)*	TV 90° 20"
ORION	
1142.0055	4100 90° 14"
1142.0055	4100 90° 21"
1142.0055	4100 90° 17"
1182.0997	4300 110° 28"
1182.0997	4300 110° 34"
1182.0997	7000 110° 36" 16/9
OTF	
1142.0225 *(AT 2079/09)*	TV 14"
1142.0635 *(AT2079/09 T)*	TV 14" MINI NECK
1142.0735 *(AT2079/09 T)*	TV 14" NARROW NECK
172.0367	TV 110° 25"
1192.0407	TV 110° 25" NOKIA
1192.0447 *(M12–28)*	TV 90° 20"
OTTO VERSAND	
1105.0377	TV 90°
1105.0447	TV 110°
1105.0647	TV 90°
1142.0075	TV 110°
1182.0107	TV 110°
1182.6001	TV 110°
1182.6006	
1182.6033	
PANASONIC	
1182.6027	Q 2100 100Hz 25 29" SFT
PHILKO	
1105.0167	
1105.0187	TV 90°
1105.0475	TV 90°
1105.0487	TV 110°
1105.0557	TV 110°
1105.0697	F 960 DIAM.30
1105.0887	TV 90°
1105.1127	TV 110° F 990
1132.0037	F 960 DIAM. 40

Nr ELDOR (zamiennik)	CHASSIS
PHILKO (c.d.)	
1142.0105	TV 90°
1142.0105	F 120 90° 14" 15" 17"
1142.0575	F 120 90° 20" 21"
1142.0575	F 130 90° 20" 21"
1142.0745	F 120 90° 14" POLK
1142.1035	F 130 90° 14"
1172.0407	F 990 110°
1182.0487	F 990 110°
1182.6018	TV 110°
1182.1187	F 990 29" 110°
1192.0407	F 990 110°
PHILIPS	
1142.0075 *(AT 2079/10D)*	CP 90
1142.0145 *(PH 37743)*	G 90 AE 15" 90°
1142.0185	GR1 AX 14" MINI NECK
1142.0815	TV COMBI 14"
1142.5001	ANUBIS A 14" 15" 17"
1142.5001/5	ANUBIS A 21"
1142.5001/6	ANUBIS A 21"
1142.5002	ANUBIS B 14–20"
1142.5011	ANUBIS A 20"
1142.5020	FIGTER 14–20"
1192.0497	GR2.2 21" MINI NECK
1192.0507	GR2.2 25–28" BL.MAT
1192.0527	GR2.2 21" NARROW NECK
1352.5003	ANOBIS 5 21 NARROW NECK
PHONOLA	
1142.5010	CCT 14"
PIEM.ELET	
1105.0307	TV 90°
1105.0507	TV 90° 20"
1105.0517	TV 110°
1105.0657	TV 110° DIGITALE
1142.0085	TV 90° ECON.
PRANDONI	
1105.0300	
PYE	
1142.5010	CCT 14"
QUELLE	
1182.0057	TV 110°
1182.0607	BS 990
RADIOLA	
1142.5010	CCT 14"
RADIO-MARELLI	
1105.0157	T 301 110°
1105.0157	T 4000 110° 21–28"
1105.0157	T 421 110° con E/W
1105.0197	T4 90° 15" 16" 20"
1105.0327	TV 90° 15"
1132.0127	T 500 DIGIVISION 110°
1142.0025	T4 90° 15" 16" 20"
1142.0725 *(AT 2079/12)*	T 3000 90° 14–21"
1182.0117	T 605 110°
1182.0197	T 500 DIGIVISION
1182.0547	T 500 DIGIVISION 110°
1192.0317	T 2000–2001 110°
SABA	
1142.0415 *(2435671)*	TX80
1142.0705	IKC2 90° 14–17"
1172.0247	IKC2 110°
1182.6001	ICC7 110° BLACK PLANAR
1182.6004	ICC7 90° 21"
1182.6005	ICC5 AD 110° FS
1182.6007	IMC 110° 25–29"
1192.0027	IKC2 90°
1192.0057	IKC2 110°
SAMBERS	
1105.0347	TV 90° 20"
1105.0447	TV 110°
1105.0617	TV 90°
1105.1085	TV 90°
1132.0077	TV 110° 32" 37"

Nr ELDOR (zamiennik)	CHASSIS
SAMBERS (c.d)	
1142.0255	TV 90°
1182.0457	TV 110° 32" 37"
1182.6017	TV 110° 32"
SAMSUNG	
1142.0615	TV 90° COSMOS
SANYO	
1142.0175 32331/0	MODEL EUROPA 90°
1142.0565	EC1 LC 14" 15" 17"
1182.0317	MODEL EUROPA 110° 25" 28"
1182.0777 *(37372/0)*	MODEL EDO 110°
1182.0785 *(37387.00)*	
1182.5014 *(37384.00)*	
1182.5015 *(37344.00)*	
1192.0658 *(32330)*	
SCHAUB LORENTZ	
1182.0887	TV STEREO 110° 25"
1182.0887	TV STEREO 110° 28"
SCHNEIDER	
1132.0207	DTV 2 110° 25"
1182.6006 *(472941.02)*	DTV 2
1182.6008	DTV 3 110°
1192.0057	TV 10 110°
1192.0287	STV12
SELECO	
1105.0277	BS 665 110° TUBI RS
1105.0287	BS 665 90°
1105.0347	BS 700.3 90°
1105.0457	BS 800 110°
1105.0567	BS 750 110°
1105.0587	BS 665 90°
1105.1187	TEMA 90° 20" 21"
1132.0017	BS 800 110°
1132.0027	BS 950 DIGITALE
1132.0057	BS 700
1132.0085	BS 900 VIDOEPR
1132.0185	BS 950 VIDOEPR
1132.0197	BS 800 110°
1142.0045 *(AT 22079/12)*	BS 700.0 90°
1142.0065 *(AT 2079/11)*	BS 700.3 STRIPPE
1142.0065	TEMA 90° 14" 15" 17"
1182.0127	B 950 33" 30KV
1182.0477	BS 950 110°
1182.0517	B 950 32" 30KV
1182.0607	BS 990 TAST 110°
1182.0687	BS 990 TAST 110° 24KV
1182.0707	BS 950 32" 30KV
1182.0857	BS 990 TAST 110° 33"
1182.1017	110° 29" SFAT GENIUS
1182.1057	TEAM MONO 110°
1182.1067	BS 990 TAST 2 25" 28"
1182.1117	TESY 25–28 STEREO
1182.0127	B 950 33"
1182.6012	VIDOEPR. B 950
1182.6028	BS 900 DIGITALE
1182.6038	BS 950 DIGITALE
1182.8001	110° 29" SFAT GENIUS
1192.0097	TEMA 20–21P 90°
SHARP	
1142.0305	TV 90° 14" 15" 17"
1142.0445	TV 90° 20" 21" MONO
1142.5008	TV 90° 21" STEREO
SINUDYNE	
1142.0055	TV 90° 4100/4600 14"–21"
1142.5010	TV 90° CCT
1182.0757	4600 PROFESSIONAL
1182.0937	4600 PROFESSIONAL
1182.0997	TV 110° 4200/4300

Nr ELDOR (zamiennik)	CHASSIS
TECNIMAGEN	
1142.5010 *(TI141/TI142/ TI143)*	CCT 14"
TECHNISAT	
1172.0467	TV 110° 25" 28"
TELEFUNKEN	
1142.0415	TX 80–318 90° 14"
1142.0705	IKC2 90° 14"–17" - 418
1182.6001	ICC7 110° BL.PLAN. 4188.B2
1182.6005	ICC5 AD 110° FS-618
1182.6007	ICC5 110° 25–29"
1192.0027	IKC2 90° 20" 21"
1192.0057	IKC2 110° 418
TELRA	
1142.0515	TV 90° PL.-1
1142.1065	TV 90° PL.- 2
TENSEI	
1142.5010	CCT 14"
THOMSON	
1142.0415	TX80
1142.0705	IKC2 90° 14–17"
1172.0247	IKC2 110°
1182.5002	ICC7 90°
1182.5012	ICC3 90°
1182.5016	ICC3 110°
1182.6001	ICC7 110° BLACK PLANAR
1182.6004	ICC7 90° 21"
1182.6005	ICC5 AD 110° FS
1182.6007	IMC 110° 25–29"
1182.6014	ICC8 90°
1192.0027	IKC2 90°
1192.0057	IKC2 110°
1192.0177	IKC2 90°
THORN	
1142.0185	GR1 AX
TOSHIBA	
1142.5035 *(AT 2079/24)*	TV 90° 14–21"
UHER	
1142.0045 *(AT 2079/24)*	BS 700.0 90
UNIMOR	
1142.0965	21" 90° PHILIPS
1192.0647	21" 90° SIESTA 3
1192.1147	110° SIESTA 3
ULTRAVOX	
1105.0027	HORIZON 14–17" 90°
1105.0117	ARMONY 110° 21–28"
1105.0387	TV 90° 10"
1105.0597	TOPSI 10"
1105.0377	TV 110° 25"
1105.1027	TOP LINE 25–28"
1105.1035	TV 90° 20"
1105.1077	TV 90° 16" MONO
1142.0015	TV 90° 16" MONO
1142.0295	TV 90° 20"
1142.0465	TESI 2 90° 21"
1142.0995	TESI 2.4 90° 14"
1182.0087	TV 110°
1182.0557	TV 110°
1182.0867	TESI 3 110° 25" 28"
1192.0247	TESI 2 110° MONO
VANGUARD	
1142.5010	CCT 14"
VESTEL	
1142.0265	VECO 90° 21"
WATTCOLOR	
1105.0237	VECO 90° 20"
1105.0507	
1105.0517	
1105.0657	

Naprawa układów ze wzmacniaczami operacyjnymi

Bogusław Grubski

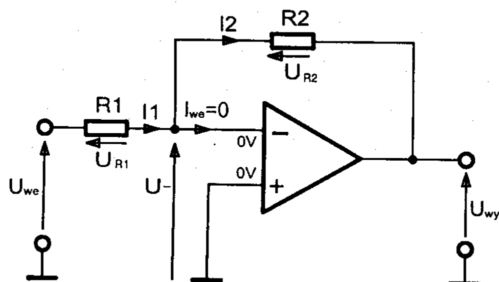
Wzmacniacze operacyjne spotkać można w każdym z elektronicznych urządzeń powszechnego użytku, z którymi mamy do czynienia w swojej warsztatowej praktyce. Warto zatem wiedzieć jak działa taki układ oraz w jaki sposób stwierdzić, zanim zdecydujemy się na jego wymianę, czy na pewno jest on uszkodzony.

Podstawy działania wzmacniacza operacyjnego

Efektywna naprawa możliwa jest tylko wówczas, gdy wiadomo jak dany układ działa. Należałoby zatem na wstępie podać niezbędną porcję teorii dotyczącej interesującego nas zagadnienia. W tym wypadku ograniczymy się do niezbędnego minimum. Na początku przypomnijmy cechy charakteryzujące każdy wzmacniacz operacyjny.

Cechy wzmacniacza operacyjnego:

1. Impedancja wyjściowa równa zeru ($Z_{wy}=0$). Oznacza to, że pobieranie prądu z wyjścia wzmacniacza (w granicach określonych cechą nr 2) nie wywołuje spadku napięcia na wyjściu.
2. Ograniczony prąd wyjściowy ($I_{wy}=1...15mA$). Nie jest możliwe pobieranie nieskończenie dużego prądu przy niezmiennym napięciu na wyjściu. Typowe wzmacniacze operacyjne mogą dostarczać prądu o wartości kilkunastu mA. Przy próbie pobrania większego prądu zaczynają działać układy zabezpieczające i napięcie wyjściowe maleje.
3. Ograniczony zakres napięć wyjściowych ($-U_B<U_{wy}<+U_B$). Napięcie wyjściowe wzmacniacza operacyjnego może przyjmować wartości pomiędzy ujemnym ($-U_B$) i dodatnim ($+U_B$) napięciem zasilania.
4. Nieskończona impedancja wejściowa ($Z_{we}=\infty$, $I_{we}=0$). Oznacza to, że wzmacniacz operacyjny nie pobiera prądu wejściowego.
5. Napięcie offsetu, czyli napięcie stałe pomiędzy wejściami wzmacniacza, równe zeru ($U_{offset}=0$). Gdy wzmacniacz znajduje się **w zakresie liniowym** to obydwa jego wejścia mają ten sam potencjał.
6. Nieskończone wzmocnienie napięciowe ($K_u=\infty$). W praktyce trudno jest zapobiec nasyceniu wzmacniacza. Napięcie wejściowe rzędu kilku mV wystarcza do wprowadzenia wzmacniacza w stan dodatniego ($+U_B$) lub ujemnego ($-U_B$) nasycenia.



Rys.1. Wzmacniacz operacyjny w układzie wzmacniacza odwracającego.

Zanim przystąpimy do omówienia sposobu lokalizowania uszkodzenia, przypomnimy działanie wzmacniacza odwracającego z rys.1. Układ zawiera element sprzężenia zwrotnego R2, a więc można przyjąć, że pracuje w zakresie liniowym. Liniowy zakres działania charakteryzuje się tym, że napięcie wyjściowe nie osiąga nasycenia. Na podstawie cechy nr 5 wiemy, że obydwa wejścia: nieodwracające (+) i odwracające (-) mają ten sam potencjał. Jaki jest ten potencjał? W tym wypadku nie można mieć żadnych wątpliwości; ponieważ wejście nieodwracające jest połączone bezpośrednio z masą , to również wejście odwracające powinno być na potencjale masy.

Wzmacniacz operacyjny stara się wytworzyć takie napięcie na wyjściu, aby zrównać potencjały obydwu wejść.

Musimy jednak pamiętać, że możliwości wyjścia są ograniczone (patrz cechy nr 2 i nr 3). Mając dane napięcia po obydwu stronach rezystora R1: z lewej strony napięcie źródła sterującego, z prawej napięcie wejścia odwracającego (0V) możemy obliczyć prąd płynący przez ten rezystor.

$$I1=\frac{U_{R1}}{R1}=\frac{U_{we}-U_{-}}{R1}=\xrightarrow[U_{-}=0]{}=\frac{U_{we}}{R1}\Rightarrow U_{we}=U_{R1}$$

Prąd ten wpływa do węzła przy wejściu nieodwracającym. Zgodnie z I prawem Kirchhoffa suma prądów wpływających do węzła musi być równa sumie prądów z tego węzła wypływających. Zgodnie z cechą nr 1 (prąd wejściowy wzmacniacza operacyjnego ma wartość zero) jedynym prądem wypływającym z rozpatrywanego węzła jest prąd I2. Zatem prądy I1 i I2 muszą mieć jednakowe wartości (I1=I2). Znając wartość prądu I2, wartość rezystancji R2 oraz potencjał wejścia odwracającego możemy obliczyć jaki potencjał powinno przyjąć wyjście wzmacniacza.

$$U_{-}-U_{wy}=U_{R2}$$

$$U_{wy}=U_{-}-U_{R2}\xrightarrow[U_{-}=0]{}U_{wy}=-U_{R2}$$

Współczynnik wzmocnienia napięciowego układu wynosi:

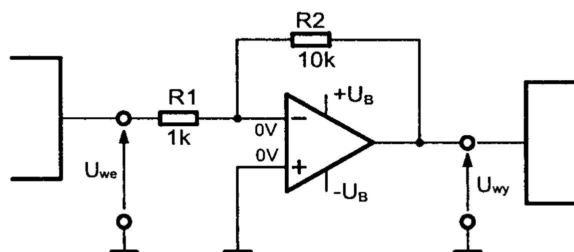
$$K_u=\frac{U_{wy}}{U_{we}}=\frac{-U_{R2}}{U_{R1}}=\frac{-I1\cdot R2}{I1\cdot R1}$$

$$K_u=-\frac{R2}{R1}$$

Jak widać, wzmocnienie wzmacniacza odwracającego zależy wyłącznie od stosunku dołączonych do wzmacniacza operacyjnego rezystorów R1 i R2.

Lokalizacja uszkodzenia

Teraz, gdy już wiemy jak działa wzmacniacz odwracający nie sprawi nam trudności zlokalizowanie występującego w nim uszkodzenia.



Rys.2. Badany fragment układu ze wzmacniaczem operacyjnym.

Załóżmy, że na podstawie wcześniej przeprowadzonych pomiarów obszar uszkodzenia został ograniczony do układu ze wzmacniaczem operacyjnym (rys.2). Jest to znany nam już układ wzmacniacza odwracającego. Kolejność czynności zmierzających do zlokalizowania uszkodzenia jest następująca:

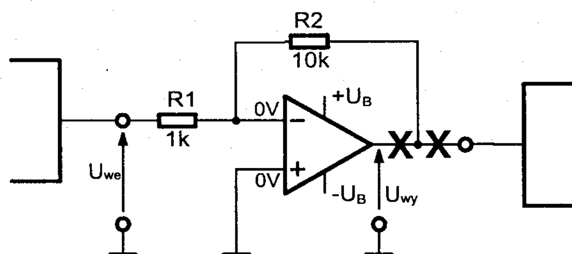
1. Mierzymy przy pomocy woltomierza napięcia stałego następujące napięcia: U_{we}= -0,5V i U_{wy}=0V. Wzmocnienie napięciowe tego układu wynosi:

$$K_u = -\frac{R_2}{R_1} = -\frac{10k\Omega}{1k\Omega} = -10$$

Napięcie wyjściowe powinno zatem wynosić:

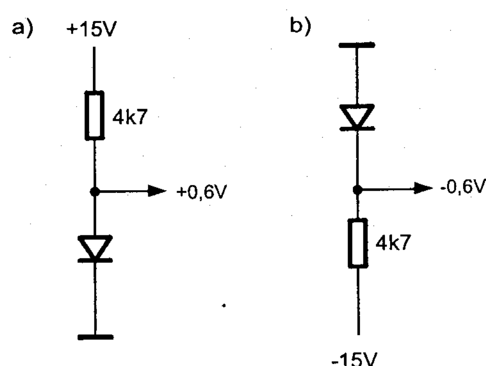
$$U_{wy} = K_u \cdot U_{we} = (-10) \cdot (-0{,}5) = +5{,}0V$$

Zmierzone przez nas napięcie wyjściowe wynosi 0V, co świadczy o nieprawidłowym działaniu układu.
2. Mierzymy napięcie na ujemnym wejściu wzmacniacza operacyjnego. Powinno być ono równe napięciu na wejściu dodatnim, czyli powinno wynosić 0V. Jeśli tak nie jest, oznacza to, że wzmacniacz nie działa prawidłowo, lecz nie musi być uszkodzony.
3. Sprawdzamy napięcie zasilania wzmacniacza operacyjnego. Pomiaru dokonujemy bezpośrednio na nóżkach układu scalonego; jest to szczególnie ważne gdy układ umieszczony jest w podstawce. Gdy zasilanie jest prawidłowe, przechodzimy do następnego punktu.
4. Izolujemy wyjście wzmacniacza aby upewnić się, że wyjście nie jest przeciążone. Nasz układ wygląda teraz jak na rys.3. Pętla sprzężenia zwrotnego między wyjściem a wejściem jest przerwana. Mierzymy napięcie na odizolowanej końcówce wyjściowej. Powinno ono wynosić w tym wypadku $+U_B$, ponieważ wyjście stara się zrównać napięcia obu wejść, lecz przerwane połączenie między wyjściem a wejściem uniemożliwia to. **Jeżeli zmierzona wartość napięcia w dalszym ciągu wynosi 0V, to układ scalony na pewno jest uszkodzony.** Jeśli na wyjściu zmierzymy $+U_B$, to mimo to wzmacniacz może być uszkodzony.



Rys.3 Badany układ z wyizolowanym wyjściem układu scalonego.

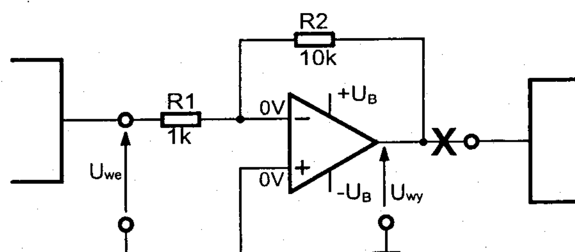
5. Sprawdzamy, czy wzmacniacz może osiągać obydwa stany nasycenia na wyjściu. Wymuszenie stanu dodatniego nasycenia można dokonać posługując się układem z rys. 4b. W ten sposób na ujemne wejście podane zostanie napięcie około -0,6V. W naszym konkretnym przypadku (U_{we}= -0,5V) można to zrobić, zwierając po prostu rezystor R1. Wejście dodatnie ma potencjał 0V. Gdyby pętla sprzężenia zwrotnego była zamknięta to napięcie na wyjściu wzrosłoby do wartości zapewniającej zrównanie potencjałów obydwu wejść. W przypadku przerwanej pętli, napięcie wzrośnie do ok. $+U_B$. Wymuszenie stanu ujemnego nasycenia nastąpi po podaniu na wejście ujemne dodatniego napięcia. Aby mieć pewność, że nie będzie to napięcie niszczące, najlepiej posłużyć się pomocniczym układem z rys.4a.



Rys.4. Układ pomocniczy do wytworzenia dodatniego i ujemnego napięcia testowego.

Jeśli na wyjściu wzmacniacza nie uzyskujemy w odpowiednich warunkach stanów nasycenia dodatniego lub ujemnego, to wzmacniacz na pewno jest uszkodzony. Jeśli uzyskujemy przełączanie, to musimy wykonać jeszcze jeden test.

6. Ostatnie sprawdzenie wykonujemy w układzie jak na rys.5.



Rys.5. Układ z zamkniętą pętlą sprzężenia i odseparowanym wyjściem.

Jest to kompletny układ wzmacniacza odwracającego z odłączonym obciążeniem. Teraz nie ma żadnej możliwości przeciążenia wyjścia. **Jeśli w dalszym ciągu na wyjściu stwierdzamy napięcie 0V zamiast +5V, to wzmacniacz jest uszkodzony.** Jeśli natomiast wzmacniacz z odizolowanym wyjściem działa poprawnie, to uszkodzenie znajduje się w obwodach stanowiących obciążenie.

Odbiorniki TV firmy TELEFUNKEN

Tryb serwisowy chassis 619

Krzysztof Połoński

Użycie SERVICE-MODE w tym typie chassis (sterowanie realizowane jest przy wykorzystaniu szyny I^2C) jest jedyną metodą ustawiania podstawowych parametrów odbiornika **(za wyjątkiem:** napięcia systemowego (linii), ostrości, napięcia siatki „drugiej" oraz korekcji „Północ/Południe"). Operacje te można wykonać jedynie za pomocą zdalnego sterowania. Dostępne opcje serwisowe są dość złożone, dlatego przy dokonywaniu zmian należy zachować szczególną ostrożność.

Wejście do opcji SERVICE MODE

- Wprowadzić odbiornik w stan STAND-BY.
- Wyłączyć odbiornik wyłącznikiem sieciowym.
- Na „pilocie" wcisnąć czerwony klawisz TON. Trzymając klawisz TON wciśnięty, włączyć odbiornik wyłącznikiem sieciowym. Klawisz TON trzymać wciśnięty tak długo, dopóki nie zaświeci się zielona dioda LED w odbiorniku.
- Po upływie około 10 sekund w górnej części obrazu powinno pojawić się MENU.

***Uwaga:** SERVICE-MODE nie da się uaktywnić jeżeli do złącza EURO-AV przyłączone jest jakieś urządzenie podające napięcie przełączania TV/AV (pin 8 EURO-AV ≥ 8V)*

SERVICE-MODE aktywny

1. Do wyboru parametrów i poszczególnych grup funkcyjnych służą klawisze **1÷0/AV** (patrz tabela 1). W przypadku konieczności wyboru grup (dwucyfrowych) 10 i 11 należy najpierw nacisnąć i przytrzymać klawisz **1**, do momentu wyświetlenia sekwencji znaków [**1-:- -**], następnie wybrać właściwą grupę klawiszami **0** lub **1**.

Tabela 1

KLAWISZE	FUNKCJA	GRUPA FUNKCYJNA DISPLAY
1	D2-MAC	**MAC 01:- -**
2	PIP	**PIP 02:- -**
3	Video i Ton	**VIDEO 03:- -**
4	Geometria	**GEOMETRY 04:- -**
6	Konfiguracja	**CONFIG1 06:- -**
9	Konfiguracja	**CONFIG4 09:- -**
1,0	Konfiguracja	**CONFIG5 10:- -**
1,1	Konfiguracja dla wybranego programu	**PR-DATA 11:- -**

W razie „wystukania" funkcji nie istniejącej, pojawi się komunikat **NOT VALID -:—**, po czym można powtórnie dokonać wyboru.

2. W trybie serwisowym dostęp do normalnych funkcji odbiornika jest w zasadzie niemożliwy. Jednak może się zdarzyć, że konieczna będzie zmiana programu dla którego chcemy wykonać modyfikacje serwisowe (np. grupa funkcyjna **PR-DATA 11:- -**). W takiej sytuacji producent przygotował możliwość przełączania pomiędzy SERVICE-MODE a TV, korzystając z niebieskiego klawisza **VT**.
3. Regulacje wybranej funkcji dokonuje się klawiszami „+" lub „-" na pilocie. Za pomocą zielonego klawisza (**Bild**) możliwe jest przywołanie wartości wszystkich nastawień z ostatniej przeprowadzonej zmiany w trybie SERVICE-MODE, które zostały wpisane do pamięci (przywołanie zawartości EEPROM IT05). W celu umieszczenia wartości domyślnych zawartych w ROM IT04 trzeba nacisnąć żółty klawisz (**Programm**). Klawiszem czerwonym (**Ton**) można wykonać operację zapisu do pamięci wykonanych nastawień w jednej grupie funkcyjnej.
4. Opuszczenie SERVICE-MODE polega na przytrzymaniu klawisza (**Ton**) tak długo, aż na ekranie pojawi się poniższy napis:

MUTE (TO EXIT)	RED (TO STORE)
Klawisz **Ton-aus** - do wyjścia	Klawisz **TON** - zapamiętaj

Zalecana kolejność wykonywanych regulacji

1. Napięcie systemowe (linii),
2. Konfiguracja,
3. Napięcie siatki drugiej,
4. Napięcie ogniskowania (Focus),
5. Częstotliwość oscylatora dla PAL i NTSC,
6. Geometria obrazu,
7. Korekcja Północ-Południe,
8. PIP,
9. D2-MAC.

1. Napięcie systemowe

Ustawienia dokonać potencjometrem PP54. Punktem pomiaru napięcia jest katoda diody DP56. Kontrast i jasność ustawić na 50%.

25"/29" VC	33"	33" HIT
148V	150V	160V

VC=VIDEOCOLOR HIT=HITACHI

2. Konfiguracja (grupy funkcyjne)

Tabela 2

CONFIG1 06:

Numer Bitu	Funkcja	Status Bitu
01	ZOOM funkcja dla VT (Vieotext)	1
01	Klawisze „Głośności" z funkcją dla VT	0

CONFIG4 09:

Numer Bitu	Funkcja	Status Bitu
04	NTSC 3,58MHz dla AV	1
04	NTSC 4,43MHz dla AV	0
06	Kombi-pilot (TV/VIDEO) dopuszczony	1
06	Kombi-pilot (TV/VIDEO) niedopuszczony	0

Tabela 2 (c.d)

CONFIG5 10:

Numer Bitu	Funkcja	Status Bitu
03	Skala dla nap. siatki drugiej aktywna	1
03	Skala dla nap. siatki drugiej nieaktywna	0
04	Sound IC IS40=ACP2371-T1	1
04	Sound IC IS40=ACP2371-P1	0
05	Nastawa barwy tonu „niskie" i „wysokie"	1
05	Nastawa barwy tonu z 5-Band-Equalizer	0

PR-DATA 11:

Numer Bitu	Funkcja	Status Bitu
06	Stała czasowa AV	1
06	Stała czasowa TV	0

3. Napięcie siatki drugiej

Przed wyregulowaniem wartości napięcia siatki drugiej należy odbiornik pozostawić włączony minimum przez 10 minut. Kontrast i jasność ustawić w położenie środkowe. Należy uaktywnić w grupie funkcyjnej 10 SERVICE-MODE (**CONFIG5**) skalę dla uastawienia napięcia siatki drugiej (dla bitu 03 wybrać status bitu 1), następnie nacisnąć klawisz **VT** (niebieski) oraz **TV/Anzeige**.

Potencjometrem POTI SCREEN ustawić wskaźnik na wyświetlanej skali w środkowym położeniu. Jeżeli ustawiona wartość mieści się w granicach tolerancji, to tło pola wyświetlanej skali zmieni barwę z czerwonej na zieloną. Po tej operacji przytrzymać klawisz oznaczony **Ton aus** lub symbolem przekreślonego głośnika, co spowoduje opuszczenie SERVICE-MODE.

4. FOCUS - ustawienie ostrości

Kontrast i jasność ustawić na 30% . Następnie dokonać regulacji ostrości w tradycyjny sposób.

5. Częstotliwość oscylatora dla PAL i NTSC

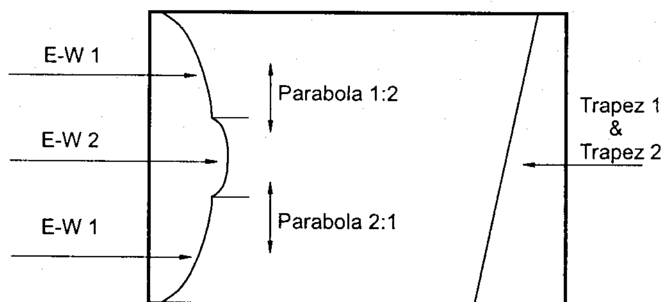
Tabela 3

VIDEO 03

Numer Bitu	Funkcja
03	PAL 4,43MHz
04	NTSC 3,58MHz

Użyj klawiszy „+" i „-" do ewentualnej korekty częstotliwości.

6. Geometria obrazu (E-W)



Rys.1.

Możliwość korekcji E-W istnieje tylko w SERVICE-MODE.

Tabela 4

GEOMETRIE 04

Numer Bitu	Funkcja
00	Vertical położenie
01	Szerokość
02	Horizontal położenie
03	Parabola 1 do 2
04	Parabola 2 do1
05	Vertical wysokość obrazu
06	E-W 1
07	Trapez 1
08	E-W 2
09	Trapez 2

7. Korekcja N-S

Nastawa możliwa jedynie regulatorami dostępnymi na module, przy wykorzystaniu odpowiedniego obrazu testowego. Wykaz potencjometrów: PG46, PG44, PG14, PG15 oraz indukcyjność LG87.

8. PIP

Użyj klawiszy „+" i „-" do ewentualnej korekty częstotliwości.

Tabela 5

PIP 01

Numer Bitu	Funkcja
08	PIP PAL-oscylator
09	PIP NTSC-oscylator

9. D2-MAC

Użyj klawiszy „+" i „-" do ewentualnej korekty częstotliwości.

Tabela 6

MAC 02

Numer Bitu	Funkcja
00	D2-MAC-oscylator

Wykonanie niezbędnych regulacji znacznie ułatwi posiadanie oryginalnego pilota, np. FB1330, FB330 lub FB1120, FB1122, FB110EX w zależności od serwisowanego modelu odbiornika f-my TFK.

Powyższe opisy dotyczą również chassis 619A. 

Układ wybierczy w nowoczesnym aparacie telefonicznym (cz.1)

Marek Wybieralski

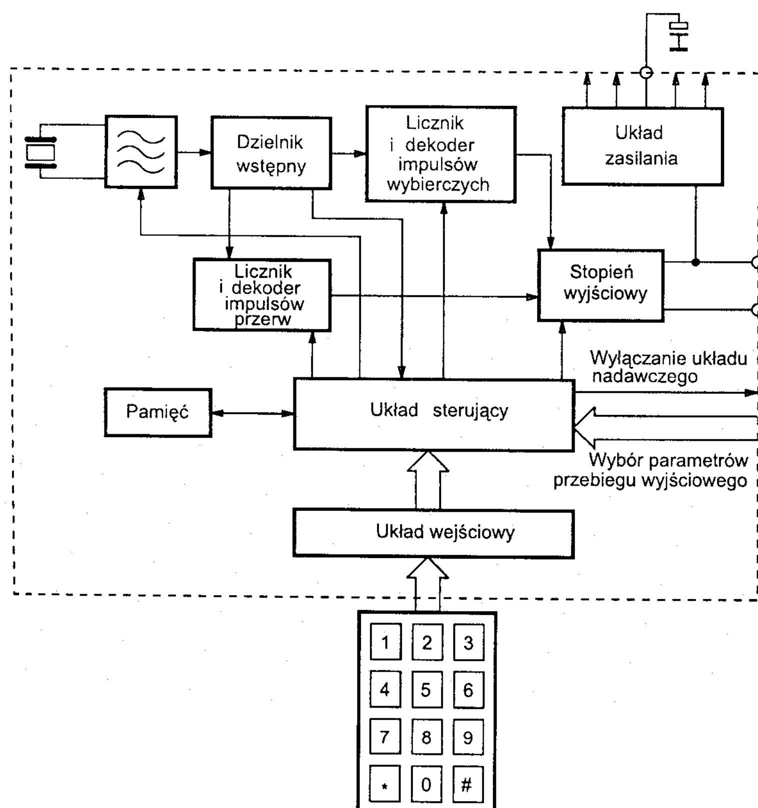
W nowoczesnym aparacie telefonicznym informację wybierczą (czyli numer abonenta) wprowadza się za pomocą klawiatury numerycznej. Eliminuje ona ruch jałowy oraz zmniejsza możliwość błędnego wybierania numeru, co zdarza się w przypadku niedokładnego naciągania tarczy lub drgnięcia ręki w czasie wybierania tarczą w aparatach klasycznych.

Sygnały z klawiatury, realizowane jako zwarcie jednego lub dwóch styków, sterują układami wybierczymi. W pierwszych elektronicznych aparatach telefonicznych stosowano rozwiązania z impulsującymi układami wybierczmi. Jednak dynamiczny rozwój central telefonicznych, umożliwiających wybieranie wieloczęstotliwościowe, które zapewnia znaczne przyśpieszenie wybierania oraz zmniejsza możliwość powstania błędu, przyczynił się do popularyzacji aparatów telefonicznych z wieloczęstotliwościowymi układami wybierczmi.

Wybiercze układy impulsujące

Rysunek 1 przedstawia uproszczony schemat blokowy scalonego wybierczego układu impulsowego. Zawiera on następujące bloki:

- układ wejściowy,
- układ sterujący,
- pamięć,
- generator,
- dzielnik wstępny,
- licznik i dekoder impulsów wybierczych,
- licznik i dekoder impulsów przerw,
- układ zasilania.



Rys.1. Przykładowy schemat blokowy układu wybierczego.

Wciśnięcie dowolnego przycisku klawiatury wybierczej rozpoczyna pracę układu wejściowego, którego głównym zadaniem jest zdekodowanie przycisku (cyfra 0-9, pauza, # itd.). Zawiera on również układy zabezpieczające przed wpływem drgań styków. Wraz z naciśnięciem pierwszego przycisku, sygnały z układu wejściowego przechodzą do układu sterującego. Układ sterujący ustala parametry czasowe sygnału wybierczego: współczynnik impulsowania, częstotliwość impulsowania, czas przerwy międzyseryjnej. Wartości tych parametrów mogą być ustalane poprzez podanie odpowiednich napięć na zewnętrzne wyprowadzenia układu scalonego lub zapisane na stałe tzw. maską. Układ sterujący zapewnia również współpracę z innymi blokami aparatu telefonicznego - wyłącza układ rozmówny i przywołania na czas wybierania, a także zeruje rejestry pamięci i dzielników.

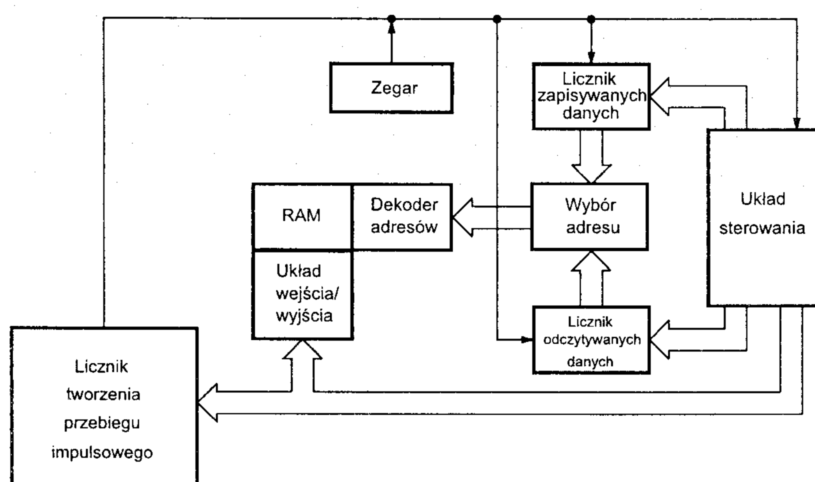
Ze względu na stosunkowo wolne wybieranie w systemie impulsowym, wprowadzanie informacji z klawiatury trwa krócej niż wysyłanie impulsów do linii telefonicznej. Dlatego w tym systemie wybierania niezbędne jest zastosowanie pamięci. Schemat blokowy pamięci przedstawia rysunek 2. Układ sterujący wprowadza i wyprowadza cyfry z pamięci i steruje wysyłaniem impulsów do łącza w wymaganym tempie, niezależnie od szybkości zapisu. Licznik zapisu (przez układ wyboru adresu i dekoder adresu) wybiera komórki, w których są zapisywane, przez układy wejściowe pamięci, słowa odpowiadające cyfrom lub zaprogramowanym pauzom powtórnego wybierania. Równolegle licznik odczytu, także przez układ wyboru adresu i dekoder, wybiera słowa odpowiadające kolejno odczytywanej informacji. Z układów wyjścia pamięci sygnały przechodzą do liczników kształtujących przebieg wyjściowy.

Z chwilą wciśnięcia pierwszego przycisku klawiatury włącza się generator. W przypadku układu wybierczego impulsującego, nie jest wymagana zbyt duża stabilność jego pracy. W starszych rozwiązaniach stosowano generatory RC o częstotliwości generacji kilkunastu kHz. Następnie szeroko stosowano rezonatory kwarcowe i piezoceramiczne.

W przypadku zastosowania generatora stabilizowanego rezonatorem, konieczne jest zastosowanie dzielnika wstępnego (rysunek 1). Impulsy z dzielnika wstępnego podawane są do licznika i dekodera

Tabela 1. Porównanie scalonych układów wybierczych impulsujących.

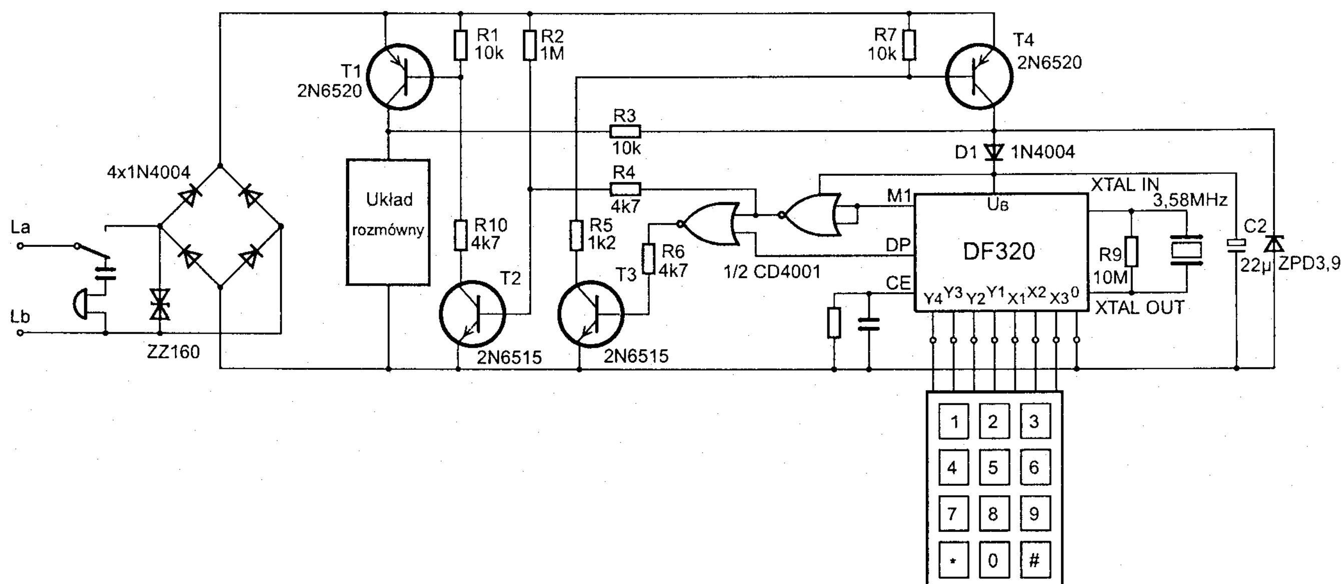
Typ układu	Producent	Napięcie zasilania		Częstotliwość (rodzaj) pracy rezonatora [kHz]
		min [V]	max. [v]	
EFB9158	Thomson	2,5	5	3579
EFB9151	Thomson	2,5	5	3579
BU8992	Rohm	2,5	6	RC
CM8992	IME	4,75	5,25	RC
DF320	ITT	2,5	5,5	3580
DF321	ITT	2,5	5,5	3580
DF820	ITT	2,7	12	3580
M2560A	SGS Ates	1,5	3,5	RC
MA522	Marconi	2,5		560
MA528	Marconi	3		560
MC145409	Motorola	2,6	6	RC
MHB9110	Tesla	4	15	RC+MHB9500
MV4320	Plessey	2,5	5,5	3580
PCD3320	Philips	2,5	6	3580



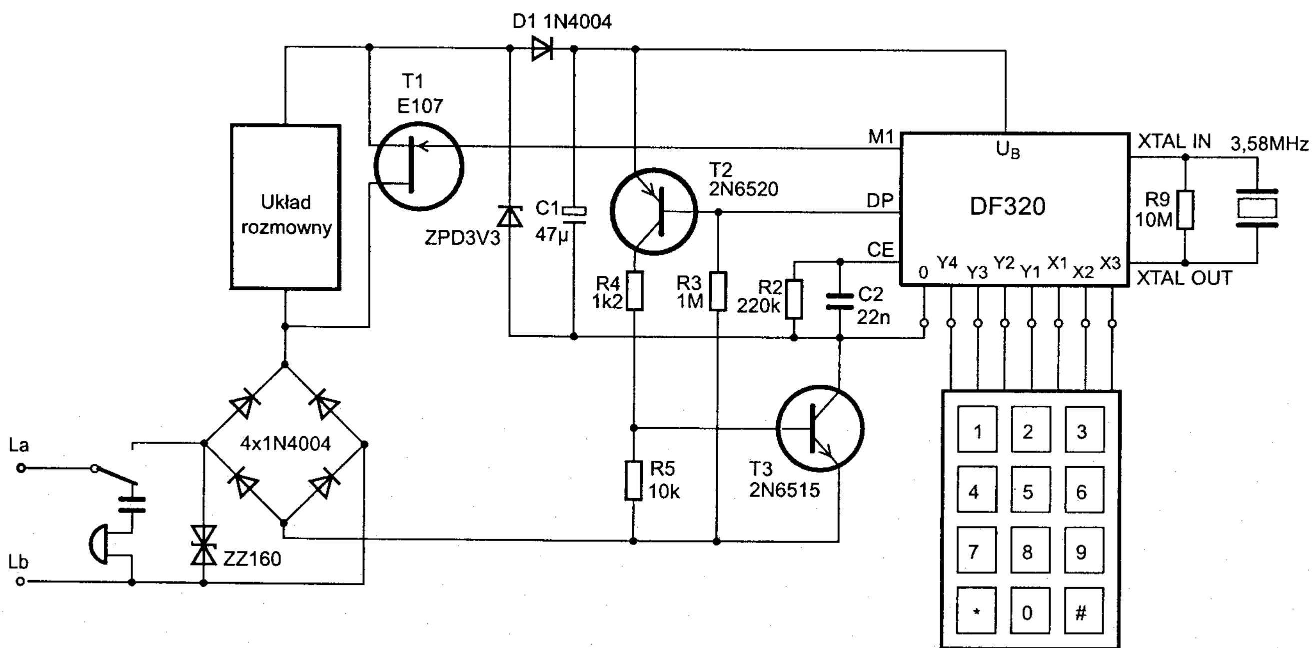
Rys.2. Schemat blokowy układu pamięci.

impulsów wybierczych. Układ ten wytwarza impulsy wybiercze o wymaganym współczynniku impulsowania i częstotliwości. Zmianę parametrów impulsowania w programowalnych układach wybierczych uzyskuje się za pomocą zmiany okresów liczenia liczników.

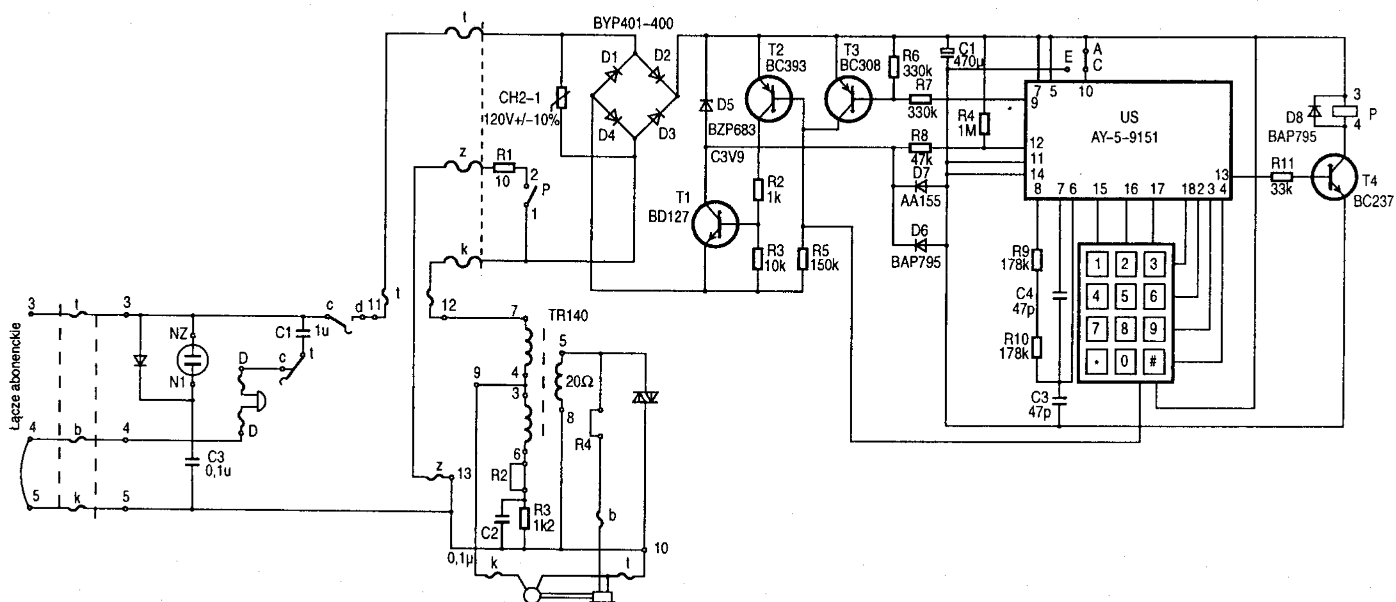
Impulsy wejściowe z dzielnika wstępnego dochodzą także do bloku licznika i dekodera impulsów przerw. Po zakończeniu sekwencji impulsów, odpowiadającej wybranej cyfrze, układ ten generuje impuls przerwy międzyseryjnej. Podczas tego impulsu licznik i dekoder impulsów wybierczych są zablokowane i dopiero po zakończeniu impulsu przerwy mogą być generowane impulsy odpowiadające kolejnej wybranej cyfrze. Jako element impulsujący stosuje się wysokonapięciowe tranzystory bipolarne lub unipolarne albo dostatecznie trwałe przekaźniki kontaktronowe.



Rys.3. Schemat zastosowania układu impulsującego DF320 - układ rozmówny połączony równolegle z układem wybierczym.



Rys.4. Schemat zastosowania układu impulsującego DF320 - układ rozmówny podłączony szeregowo z układem wybierczym.



Rys.5. Schemat ideowy aparatu Tulipan firmy Telkom-RWT z klawiaturą KWI-03.

Zastosowanie obwodów scalonych w układach wybierczych napotkało trudności związane z warunkami zasilania, gdyż napięcie na zaciskach liniowych aparatu telefonicznego w czasie impulsowania zmienia się od zera do kilkudziesięciu woltów. Od układu zasilania układu impulsującego wymaga się zapewnienia właściwej polaryzacji układu wybierczego oraz określonej wartości napięcia, gwarantującej właściwą pracę układu scalonego, niezależnie od stanu wyjścia - przerwa czy zwarcie.

Napięcie zasilania większości scalonych układów wybierczych wynosi kilka woltów. W czasie stanu zwarcia układu impulsującego stosuje się podtrzymanie bateryjne lub kondensator utrzymujący napięcie na wyprowadzeniu zasilania układu scalonego. Zapobiega to wyzerowaniu się liczników układu scalonego i zapewnia wysterowanie elementu impulsującego. Kondensator (ewentualnie bateria lub akumulator), w czasie przerwy i w czasie gdy układ nie pracuje, jest zasilany przez rezystor z łącza. Pojemność kondensatora może być stosunkowo niewielka, a wartość rezystora duża, ponieważ pobór prądu przez układ scalony w czasie wybierania jest rzędu 100µA, a w stanie gotowości może być znacznie mniejszy.

Tabela 1 przedstawia porównanie wybranych informacji o przykładowych scalonych układach wybierczych impulsujących.

Na rysunku 3 i 4 przedstawiono schematy zastosowania układu wybierczego DF320 firmy ITT. Na rysunku 3 układ wybierczy impulsowy jest dołączony równolegle do układu rozmównego, który w czasie impulsowania jest odłączony przez tranzystor T1. Tranzystor T4 jest impulsatorem. W czasie zwar-

cia prąd płynie przez ten tranzystor, diody w mostku Graetza oraz diodę Zenera, zapewniającą wymagane napięcie zasilania scalonego układu wybierczego. W stanie gotowości układu wybierczego tranzystor T1 jest w stanie nasycenia, a tranzystor T2 w stanie odcięcia. Układ rozmówny jest zasilany z tranzystora T1. Napięcie zasilania układu rozmównego, poprzez rezystor R3 zasila układ wybierczy.

Inny sposób zastosowania układu DF320 przedstawia rysunek 4. Układ wybierczy jest połączony szeregowo z układem rozmównym, który w czasie impulsowania jest zwierany przez tranzystor T1. Tranzystorem impulsującym jest tranzystor T3. Jest on nasycony w czasie pracy układu rozmównego i w czasie zwarć, odpowiadających stanowi niskiemu na wyjściu układu wybierczego. Prąd płynie wtedy przez ten tranzystor, diody w mostku Graetza i diodę Zenera, zapewniając zasilanie układu scalonego. Natomiast gdy tranzystor T3 jest w stanie odcięcia układ wybierczy jest zasilany z kondensatora C1.

Na rysunku 5 przedstawiono schemat aparatu telefonicznego Tulipan firmy RWT z klawiaturą wybierczą. W zależności od polaryzacji wyprowadzenia 10 układu scalonego AY-5-9151, uzyskuje się różne współczynniki impulsowania.

W drugiej części artykułu zostaną przedstawione wybiercze układy wieloczęstotliwościowe oraz układy uniwersalne.

